

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

**DESIGN SOCIAL E O USO DE MATERIAL NÃO CONVENCIONAL NA ARQUITETURA:
O BAMBU**

Mariel de Melo Pinheiro

Laranjeiras, SE

2020

Mariel de Melo Pinheiro

**DESIGN SOCIAL E O USO DE MATERIAL NÃO CONVENCIONAL NA ARQUITETURA:
O BAMBU**

Trabalho Final de Graduação apresentado a
Universidade Federal de Sergipe como requisito para a
conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo, sob
orientação do Prof. Dr. Fernando Antônio Santos de
Souza.

Laranjeiras, SE

2020

Mariel de Melo Pinheiro

**DESIGN SOCIAL E O USO DE MATERIAL NÃO CONVENCIONAL NA ARQUITETURA:
O BAMBUSOEAE**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Antônio Santos de Souza
Universidade Federal de Sergipe

Prof.^a Dr.^a Ana Maria de Souza Martins Farias
Universidade Federal de Sergipe

Prof. M.^a Larissa Scarano Pereira Matos da Silva
Universidade Salvador

Laranjeiras, SE

2020

Dedico esse trabalho a todos que estiveram comigo na descoberta dos materiais naturais e da arquitetura sustentável.

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço a toda minha família pelo apoio financeiro e emocional por toda vida.

Aos meus pais por todo amor e compreensão que sempre tiveram e que me formaram como sou hoje e aos meus irmãos pela parceria e amizade, sou plena e feliz por tê-los junto comigo.

Agradeço também a meu orientador Fernando, que puxou minha orelha em momentos importantes e me fez continuar cada vez que tinha dúvida sobre minha força e capacidade.

Ao meu companheiro Renan, que esteve sempre ao meu lado e me animou, me distraiu quando eu precisei e fez meus dias mais leves durante a produção desse trabalho.

E à Ufs, que apesar de todas as dificuldades que me impôs foi essencial na minha construção profissional.

RESUMO

A partir do entendimento moderno da consolidação do campo da arquitetura enquanto ciência excludente que se tornou instrumento de perpetuação da lógica mercadológica capitalista que vem promovendo impactos ambientais indesejados, especialmente como geradora de resíduos, este Trabalho Final de Conclusão de tem como objetivo discutir a ideia de design social, utilizando o pensamento integrado e a unidade social como norte para a reestruturação da lógica capitalista utilizada na arquitetura, buscando uma atitude mais limpa, responsável e menos perversa. O trabalho apresenta o bambu e suas características enquanto planta e material construtivo como capaz de concretizar esse pensamento por meio de sua aplicação. Baseado na análise de experiências práticas com esse material e a partir do referencial teórico, reconhece-se como princípios: a visão crítica, sustentabilidade, poder político e democratização do conhecimento na arquitetura tendo em vista o fortalecimento da autonomia popular para a real transformação das estruturas opressoras disciplinares e o fortalecimento de uma arquitetura responsável.

Palavras chave: design social; pensamento integrado; unidade social; bambu; democratização do conhecimento e arquitetura responsável.

ABSTRACT

Based on the modern understanding of the consolidation of the field of architecture as an exclusive science that has become an instrument of perpetuation of the capitalist market logic that has been promoting unwanted environmental impacts, especially as a waste generator, this undergraduate final work aims to discuss the idea of a social design, using integrated thinking and social unity as a north for the restructuring of the capitalist logic used in architecture, seeking a cleaner, more responsible and less perverse attitude. The work presents bamboo and its characteristics as a plant and construction material as capable of realizing this thought through its application. Based on the analysis of practical experiences with this material and based on the theoretical framework, the following are recognized as principles: critical vision, sustainability, political power and democratization of knowledge in architecture whit a view to strengthening popular autonomy for the real transformation of structures disciplinary oppressors and the strengthening of a responsible architecture.

Keywords: social design; integrated thinking; social unity; bamboo; democratization of knowledge and responsible architecture.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Características e aplicações do bambu.....	29
Figura 2: Render do projeto.....	30
Figura 3: Prancha do projeto apresentada no curso.....	33
Figura 4: Projeto sendo apresentado no curso.....	33
Figura 5: Duplas de pilares em leque.....	33
Figura 6: Ponto de apoio dos pilares na viga.....	34
Figura 7: Técnica para fazer ripas de bambu.....	34
Figura 8: Viga sendo montada no gabarito.....	35
Figura 9: Braçadeira metálica amarrando as ripas.....	35
Figura 10: Peças metálicas de conexão sendo colocadas.....	35
Figura 11: Viga antes de ser colocada nos pilares.....	36
Figura 12: Viga antes de ser suspensa com andaime e talha posicionados.....	36
Figura 13: Posição final da primeira viga.....	37
Figura 14: Ripas sendo feitas.	37
Figuras 15 e 16: Placas OSB sendo instaladas.....	38
Figura 17: Correntes de captação de água da chuva.....	38
Figura 18: Uso de bambu e barro na Casa Colmeia.....	40
Figura 19: Módulo base antes de ser colocado na estrutura do módulo completo.....	40
Figuras 20 e 21: Detalhes de uma parede de <i>bahareque</i>	41
Figura 22: Apresentação coletiva no início do curso.....	42
Figura 23: Agradecimento à touceira de bambu.....	42
Figura 24: Apresentação das ferramentas, EPI's e cuidados no canteiro.....	43
Figura 25: Apresentação dos desenhos do projeto.....	43
Figura 26: Ajustes no gabarito.....	43

Figura 27: Grupos de trabalho.....	44
Figura 28: Atividade de maquete de uma estrutura recíproca.....	44
Figura 29: Posicionamento do primeiro módulo.....	45
Figura 30: Posicionamento do últimos módulos durante o curso.	45
Figura 31: Caibros do telhado colocados no final do voluntariado.....	46
Figura 32: Tereza e José.....	47
Figura 33: Casa do Igor em processo de construção.....	47
Figuras 34 e 35: Primeiro mutirão de confecção das paredes.....	48
Figura 36: Parte dos painéis finalizados.....	49
Figura 37: Técnica de <i>esterilla</i> de bambu.....	50
Figura 38: Estrutura de bambu.	51
Figura 39: Círculo de bananeiras.	52
Figura 40: BET (bacia de evapotranspiração).	52
Figura 41: Testando as ideias de posição dos pilares.	53
Figura 42: Aprumando os pilares.	53
Figura 43: Extensão do beiral finalizada.....	54
Figura 44 e 45: Confecção da trama da taipa.	54
Figura 46: Taipagem coletiva.	55
Figura 47: Taipagem coletiva.	55
Figura 48: Taipagem coletiva.	55
Figura 49: Pisada de barro.....	56

SUMÁRIO

1. Introdução.....	10
2. Compreendendo o desenho.....	12
2.1. Design.....	12
2.2. A ideia de design social.....	14
3. Design como pensamento integrado.....	17
3.1. Design social e arquitetura.....	17
3.2. Definições existentes.....	19
3.3. Posicionamento crítico.....	21
3.4. Ecologia e sustentabilidade.....	23
4. O bambu como materializador do design social.....	26
4.1. Características botânicas.....	26
4.2. O bambu na arquitetura.....	30
4.3. Vivências.....	31
4.3.1. Refazenda, Itacaré - BA.....	31
4.3.2. Casa Colmeia, Mogi das Cruzes - SP.....	39
4.3.3. Ecoió, Aracaju - SE.....	48
4.3.4. Ilha Mem de Sá, Itaporanga D'Ajuda - SE.....	50
5. Princípios para a consolidação de uma arquitetura responsável	57
6. Considerações finais.....	59

Referências bibliográficas

1. INTRODUÇÃO

O design social é abordado neste trabalho, como pensamento total integrado. Será analisado com base no pensamento sustentável, transdisciplinar, complexo, descentralizado, coletivo e democrático. Trata-se de um pensamento crítico que tornam categorias analíticas que serão aplicadas às experiências estudadas: a Refazenda, em Itacaré – BA; a Casa Colmeia, em Mogi das Cruzes – SP; o Ecoió, em Aracaju – SE e a Ilha Mem de Sá, em Itaporanga D'Ajuda – SE. Assim, o design social é concebido como uma ideia relacionada a produção integrada historicamente, comprometido com a realidade estabelecida. A sustentabilidade, dessa forma, desponta como uma característica própria do design que pretende superar os impactos negativos sociais, em uma perspectiva transdisciplinar que compreende a organização social como um mecanismo complexo de vida que precisa ser descentralizada, colaborativa e democrática. Dessa forma, o campo do design delineado por este trabalho, representa uma ferramenta poderosa na indução de mudanças sociais podendo ser agente da interrupção sistêmica que a sustentabilidade precisa.

A escolha das vivências com o uso do bambu objetos de estudo deste trabalho, surgiu da necessidade de se fazer reencontrar a arquitetura com sua essencialidade, a postura dos arquitetos diante das questões sociais e da crise ambiental, e da crença no bambu como um material que possibilita um novo olhar a partir dos fundamentos do design social.

A arquitetura atual se mostra, além de disciplina elitizada e excludente, grande geradora de resíduos e impactos ambientais. Com seu corpo profissional historicamente formado por membros dessa elite, as relações opressoras de poder são perpetuadas e se distanciam das massas, que são os segmentos da sociedade que mais precisam dos serviços de um arquiteto. Essa posição precisa ser questionada e substituída pelo pensamento do design social, que buscar justamente a reestruturação da atividade projetual no caminho da autonomia coletiva, da descentralização da produção e da democratização do conhecimento.

Com este entendimento, este trabalho discute sobre os conceitos e abordagens de design social e sua aplicação na arquitetura com o objetivo de desenvolver princípios que possibilitem a consolidação de uma prática responsável, limpa e verde através do pensamento integrado e da análise das experiências relacionadas ao uso de materiais não convencionais, biodegradáveis e naturais, com foco em bambu. Com o desenvolvimento desta monografia objetiva-se também verificar as possibilidades do uso do bambu e entender como ele vem sendo aplicado na construção civil além de desmistificar seu uso, ou seja, o presente estudo busca contribuir para o questionamento do modelo arquitetônico vigente e proposição de uma nova forma de construir espaços e trocar conhecimentos, orientado pela seguinte questão: Como a prática do design social pode colaborar para a arquitetura responsável?

Através de uma revisão bibliográfica e da análise de vivências práticas sob a ótica do design social, o bambu é apresentado no trabalho como o material que reúne características importantes na concretização do pensamento integrado e crítico para a consolidação de uma arquitetura responsável.

Na busca de atender os objetivos propostos, o trabalho foi estruturado da seguinte forma. Os capítulos dois e três desenvolvem o referencial teórico, que consiste na revisão bibliográfica de títulos relacionados com os temas gerais do trabalho, discorrendo sobre design social, sobre o uso da sustentabilidade na arquitetura e sobre o bambu. Esses capítulos buscam o entendimento das definições já existentes na literatura sobre o campo do design social e como elas podem ser empregadas na estruturação de uma arquitetura verde, socialmente responsável. Além de afirmar as potencialidades do bambu como material sustentável e rico em suas possibilidades.

Ainda no capítulo três analisa-se, sob o olhar do pensamento integrado, as quatro vivências selecionadas, envolvendo arquitetura e bambu. A primeira delas é a construção de um espaço alternativo na Refazenda, em Itacaré - BA; a segunda é a construção da Casa Colmeia, em Mogi das Cruzes – SP; a terceira, a construção da casa da dona Josefa junto ao coletivo Ecoió, em Aracaju – SE; e a quarta e última, a finalização da recepção do camping da associação de moradores da Ilha Mem de Sá realizada durante o Mambembe Mem de Sá, em Itaporanga D'Ajuda – SE. Essa etapa busca observar o raciocínio utilizado em diversas situações na produção de espaços com uso do bambu e analisá-las a partir do pensamento integrado do design social.

O quarto capítulo consiste na elaboração de princípios norteadores de uma arquitetura responsável e o quinto e último capítulo apresenta os resultados obtidos.

2. COMPREENDENDO O DESENHO

A discussão sobre o design é importante para a formulação de uma concepção da arquitetura verde, responsável e limpa através do pensamento integrado e da unidade social. A palavra 'design' de ordem inglesa é utilizada como equivalente ao vocábulo 'desenho', 'projeto', em sua essência não tem tradução em português.

A consolidação do design, enquanto saber sistematizado, o colocou distante da realidade prática, unindo tecnologia e conhecimento técnico, de forma elitizada, fazendo dele um valor agregado pela burguesia consumidora, fato que contribuiu para a criação do senso comum de que design é caro, é inacessível e não é popular. Por outro lado, é importante ressaltar que o uso da palavra 'desenho', não atende a complexidade do design, tal qual o entendemos neste trabalho, já que a atividade do design vai muito além de apenas desenhar.

2.1. Design

Definido pelo *International Council of Societies of Industrial Design* (ICSID) como atividade que usa da criatividade aliada à tecnologia para suprir as necessidades humanas, o design atua ambigualmente no campo abstrato da criação, do projeto e no campo concreto na materialização, no tornar palpável e físicas as ideias concebidas. Basicamente o design é uma atividade que gera planos e modelos ao projetar servindo como ferramenta para a arquitetura verde, um design social.

Nascido da Revolução Industrial para elaborar projetos para criação de produtos, o design surge sobrepondo a produção artesanal, separando o idealizador do executor. A partir da obsolescência do artesanato, da exaltação da produção em série e em larga escala, da mecanização dos processos e da divisão intensiva do trabalho, o design passa a ser visto como uma das etapas consideradas necessárias e importantes no processo de produção dos sistemas industriais, dessa forma os primeiros designers surgem a partir do corpo de operários já existente, normalmente com a promoção de um deles a uma posição de controle e criação. Só após todo esse processo dentro da realidade fabril, aparecem as primeiras escolas de design, no século XIX, fato que inicia a evolução da disciplina (CARDOSO, 2000).

É importante entender que as mudanças trazidas pela Revolução Industrial foram principalmente ligadas à organização do trabalho em si, à transformação da lógica utilizada na produção e no estímulo ao consumo e não à tecnologia empregada na confecção dos produtos, contribuindo para uma concepção negativa do design distanciado das demandas concretas da sociedade. O consumo desenfreado dos produtos fabricados a partir da criação dos designers era uma realidade apenas da elite burguesa, de quem tinha poder de consumo. A classe trabalhadora permanecia submetida às longas jornadas de trabalho e baixa remuneração na fabricação desses produtos e, dessa forma, o design não era feito para

as massas, não buscava solucionar questões sociais que às envolviam, mas apenas agradar a classe consumidora. Sendo assim, a ruptura causada por essa revolução reflete mudanças na estrutura social da época. As oficinas de artesanato perderam sua importância desfazendo-se, ao passo que as grandes fábricas tomavam seu espaço e engoliam sua mão de obra. Mão de obra essa que não era atendida pela nova forma de produzir.

O momento de transição do artesanal para o fabril carrega como uma de suas características o desenvolvimento de um projeto por um profissional qualificado e a execução desse projeto por uma grande massa de trabalhadores sem conhecimento técnico, elitizando a profissão do designer. O aumento da mecanização da linha de produção reforçou essa posição vulnerável dos operários, enquanto valorizou ainda mais o designer e o projeto, nesse momento já imprescindíveis para a manutenção da produção. O design passou então a ter não somente grande valor econômico, mas também grande visibilidade no mercado, possibilitando às indústrias utilizá-lo como ferramenta de vantagem comercial.

Toda essa construção da Revolução Industrial e do design acontecia na Europa e nos Estados Unidos. Só foi entre 1870 e 1880 que o Brasil sentiu o primeiro impacto da indústria e consequentemente se inicia a história do design no país.

Por conta da crença no potencial agrícola do país, a industrialização, já avançada em outros países, demorou a ser introduzida no Brasil. Empurrada pela realidade global mas em posição de país de terceiro mundo, anos depois o Brasil recebe a industrialização através da instalação de multinacionais, que traziam consigo a tecnologia aplicada em suas sedes e mantinham uma relação de dependência direta no processo de criação, utilizando os projetos concebidos no estrangeiro no processo produtivo nacional. Nesse contexto, a evolução do campo do design no país não acompanha o desenvolvimento tecnológico e industrial e permanece aquém dos demais países introduzidos à industrialização.

O crescimento populacional e a concentração dos investimentos no sudeste do país aumentaram consideravelmente a densidade demográfica nos centros urbanos, modificando a dinâmica urbana e social. As políticas desenvolvimentistas aplicadas no Brasil a partir da era industrial recente carregam profundas mudanças no contexto social, político e econômico, aspectos que influenciam diretamente a consolidação do campo do design.

É a partir das características industriais e do modelo racionalista moderno importado que os primeiros passos do design são dados no país. É também dentro de um cenário urbano socialmente confuso que surgem as primeiras experiências relacionadas diretamente ao design, focadas sobretudo em arquitetura e movelaria. Depois da ditadura militar, na década de 1980 fica claro o fracasso do pensamento modernista na transformação social brasileira, começando a ganhar força a ideia de design social, mas com experiências com pouca visibilidade e primárias (LANDIM, 2010).

Atualmente, a Revolução Tecnológica em curso em todo mundo vem alterando as ferramentas de desenho e projeto, sem, no entanto, mudar o quadro elitizado e excludente do design. Por outro lado, fica evidente do exposto que a industrialização brasileira foi acompanhada por fortes desigualdades sociais urbanas que não obtiveram respostas objetivas do design, se vinculando a um projeto capitalista das elites e inviabilizando a concepção de uma arquitetura verde comprometida com o design social.

2.2. A ideia de design social

A observação das consequências sociais sofridas pela população na era industrial e pós industrial levou à formulação inicial da ideia de design social e a constatação da necessidade de mudança. Segundo Cross (1975 apud DEL GAUDIO, 2014, p. 35) o design deixou de ser associado exclusivamente à idealização de objetos, mas também à solução de problemas do âmbito social. Essa mudança de pensamento veio do entendimento do design como agente na promoção e no direcionamento da mudança tecnológica, o que afeta, consequentemente, as mudanças sociais.

A dinâmica social é transformada pelo aparecimento de novas tecnologias, produtos e sistemas. Os hábitos se modificam gerando novas necessidades e aos designers a responsabilidade direta sobre essas modificações.

O Design não é "socialmente neutro", mas é uma atividade que influencia e é influenciada pela equilíbrio dos interesses entre vários grupos sociais que participam do processo de design (em particular, produtor, usuário e designer). O Design não é uma atividade que se confronta apenas com objetos ou sistemas abstratos, mas em primeiro lugar é uma ferramenta de interação social. (GOMEZ, 1977 apud DEL GAUDIO, 2014, p. 36)

A mudança da visão do design para além do desenho industrial, sua associação com o contexto social em que é desenvolvido, trouxe a necessidade de conectá-la diretamente com aqueles que constroem a sociedade, seus usuários. Não só o surgimento da ideia de design social reflete isso, mas diversas outras divisões foram criadas dentro do design em que o processo criativo prioriza o público alvo em detrimento do próprio designer (com conhecimento técnico e senso estético pré-determinados).

Diante dessa transformação foram criadas metodologias, definições e associações dentro do design que priorizam o contexto social e/ou as pessoas para as quais se projeta. O Design de interação, o Design da experiência do usuário e a etnografia aplicada ao design são um trio perfeito no que diz respeito a isso.

O Design de interação trabalha com artefatos interativos, sistemas em que qualquer ação pede uma resposta.

Design de Interação é a maneira como um produto proporciona ações em conjunto entre pessoas e sistemas. Além de indicar o aspecto essencial dos produtos interativos, o termo também define um processo de criação e uma sub-disciplina do Design que se ocupa em estudá-la (VAN AMSTEL, 2006).

Na busca por plenitude de funcionamento, por proporcionar uma experiência completa diante da sua criação, o designer de interação se aproxima do seu público na intenção de compreendê-lo para atendê-lo. Por projetar um vai e vem interativo com o usuário, é essencial para esse recorte do design conhecer claramente seu público através de pesquisas, entrevistas, testes e outras metodologias. Dessa forma a experiência é analisada e traduzida em projeto interativo, fazendo do design de interação também um design da experiência do usuário.

A particularidade do Design da experiência do usuário é que ele atende a qualquer criação, não apenas às interativas. A análise dos dados obtidos nas pesquisas e afins mostram ao designer quais características de sua criação surtem efeito negativo ou positivo e sugerem as mudanças necessárias para torná-lo atrativo. Esse tipo de design usa essa metodologia para aprimorar seu trabalho e busca ser útil, usável, desejado, acessível, confiável, localizável e valioso.

Uma maneira de fazer essas pesquisas e testes é utilizando a etnografia. A etnografia é o estudo descritivo da cultura material e das características de um determinado povo. Por se tratar de um estudo sobre sociedade, que é bastante complexa em suas relações e comportamentos, a etnografia opta por abordagens qualitativas e entende as variáveis a serem analisadas em teia, o que atribui a ela a capacidade de apontar soluções para problemas mais relevantes, que reflitam essa complexidade social.

[...] as técnicas etnográficas utilizadas nas pesquisas de design geram a compreensão profunda e realística que permite às equipes de projeto trabalhar com *insights* verdadeiros e não fictícios. (ALBUQUERQUE, 2016, p. 101).

Ainda podendo fazer uso da etnografia no desenvolvimento de projetos, o Design thinking (ou Design pensante, tradução literal) também propõe a busca de soluções centradas nas pessoas consumidoras de sua criação. O Design pensante associa o olhar humano ao corporativo e ao tecnológico. Com objetivo de criar soluções que unam interesses através da criatividade, da experimentação, do teste. Dentro dessa proposta os processos de criação do design pensante comumente são interdisciplinares e incluem o público alvo em todas as etapas, possibilitando uma criação participativa.

Em geral suas etapas são divididas em: imersão no projeto, definição do problema a partir dos dados obtidos na imersão, ideação ou brainstorm (chuva de ideias, tradução literal), montagem de um protótipo para avaliação das ideias, teste do protótipo e melhorias indicadas a partir do teste. Por essas

etapas é possível entender porque Tim Brown, um dos criadores da metodologia do design pensante caracteriza-o como um processo exploratório, ele procura soluções estimulando o surgimento de ideias a partir de novas perspectivas, da tentativa e erro/acerto.

O Design Social é mais um recorte do design que se posiciona com o foco no público, no entanto ele movimenta sua prioridade de grupos específicos para o coletivo. O design social busca uma visão ampla, global sobre a sociedade, entendendo a origem de suas mazelas para tentar modificá-las por meio do seu trabalho.

É esse processo coletivo que permite seguir caminhos novos e traz soluções fora do tradicional. É a união de conhecimentos, não apenas técnicos, que possibilita enxergar soluções múltiplas, que se encaixam na diversidade da sociedade que constituímos.

[...]os designers precisam se libertar do legado profissional que os estimula a trabalharem isoladamente, de modo autoral, como se um bom designer fosse capaz de resolver tudo sozinho. No mundo complexo em que vivemos, as melhores soluções costumam vir do trabalho em equipe e em redes. (CARDOSO, 2011, p. 23)

Ao propor uma abordagem que se preocupa com as pessoas e que entende o campo do design como agente de mudança social, cada um dos tipos citados retira o protagonismo do projeto do designer, transferindo-o para o usuário. O processo de criação integra profissionais de outras áreas, líderes comunitários, representantes populares ou qualquer outra pessoa que esteja ligada ao produto criado, tornando-o coletivo, comunitário, podendo ser descentralizado e democrático. Decisões projetuais tomadas em conjunto, através da apresentação de pontos de vista e referenciais completamente distintos entre si e que podem estar fora da linha de pensamento dos designers, tendem a atender melhor as demandas sociais a que se propõe pois representam melhor a sociedade.

3. DESIGN COMO PENSAMENTO INTEGRADO

3.1. Design e arquitetura

Historicamente falando, arquitetura e design se confundem em seu início e no decorrer da sua trajetória, compartilhando de conceitos, pensadores e princípios. Sendo assim, considerar o design social agente modificador também da estrutura social perpetuada na e pela arquitetura é essencial na transformação da lógica atual: excludente e geradora de resíduos. Após se consolidar como ofício especializado, o arquiteto passa a ocupar posições sociais hierarquicamente mais altas, de maior poder político (FERRO, 2012 apud MENDONÇA, 2014). O reconhecimento da posição social na qual o arquiteto se encontra é parte na reestruturação do campo arquitetônico, já que na busca pela instrumentalização coletiva a transformação do comportamento burguês refletido na arquitetura é imprescindível.

A construção de edificações e consequente consolidação das cidades a partir da lógica do capital gera espaços arquitetônicos e urbanos excludentes, reflexo disso é o déficit habitacional e o crescente número de ocupações informais que assistimos no Brasil. Segundo um relatório lançado pelo Programa das Nações Unidas para Assentamentos Humanos, em 2014 o Brasil possuía aproximadamente 33 milhões de pessoas sem moradia. Nos centros urbanos cerca de 24 milhões de pessoas não têm onde morar ou não tem moradia com infraestrutura básica. O número de habitações inadequadas chega aos 13 milhões, sendo 92% desse déficit concentrado nas populações mais pobres. Grande parte das pessoas que pertence a esse grupo, a população de baixa renda, está acostumada a construir seus espaços, seja de moradia ou coletivo, dissociados da figura do arquiteto ou de qualquer outro técnico e, por conta disso, possuem conhecimento empírico a respeito dos processos construtivos (MENDONÇA, 2014).

Por ser um campo formado por e para pessoas com poder político, pessoas pertencentes à classe dominante, o arquiteto representa essa classe e assim a lógica utilizada por ele não representa ou satisfaz as demandas dos mais pobres. Além disso, arquitetura atualmente não é acessível economicamente a essa parte da população, que é a que mais precisa dos seus serviços.

Stevens (2003 apud MENDONÇA, 2014, p 21-22) coloca o campo da arquitetura enquanto espaço social composto por membros regidos e em constante competição por capital¹, já que é dominado pelos que possuem acúmulo desses capitais associados ao *habitus*² mais condizente com as regras de atuação do campo. Atrelando assim o sucesso no campo da arquitetura não somente ao desempenho durante a formação acadêmica, mas também do contexto em que o indivíduo foi socializado. A construção que Stevens (2003) faz do conceito de campo, expressa como a estrutura social da arquitetura atual se afasta das demandas da classe média baixa brasileira.

Além de reproduzir as estruturas sociais excludentes, perpetuando a lógica cruel do capitalismo vigente, a arquitetura produzida atualmente ainda é grande geradora de resíduos, se distanciando da sustentabilidade, extremamente necessária no processo de transformação social e na garantia do futuro do planeta. Ao passo que são escolhidos materiais e métodos construtivos, decididos as formas de transporte desses materiais e entendido que fim eles terão após cumprir seu ciclo de vida, resíduos de extração de matéria prima e energia de transformação são gerados.

A construção civil é um dos setores que provoca grandes impactos, destacando a produção e o descarte inadequado de resíduos sólidos. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017, publicado pela ABRELPE, foram gerados 45 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição - RCD em 2017, quantificação que não inclui a iniciativa privada e os geradores informais (principalmente a autoconstrução). Dados publicados pela SINDUSCON-SP (2012) ressaltam que a produção de resíduos é cerca de 70% proveniente de pequenos geradores, sendo resultado de reformas, obras em pequena escala e demolições, e apenas os 30% restantes são provenientes da construção formal.

Os resíduos de construção e demolição são definidos pela Resolução CONAMA n° 307 como:

Provenientes de construções, reforma, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc. Comumente chamados de entulho de obras, calça ou metralha. (CONAMA 307, 2002, p. 95)

¹ No desenvolvimento desse pensamento, Stevens (2003) se baseia nas definições de capital e *habitus* feitas por Bourdieu (1986) para desenvolver seu próprio conceito de campo. Segundo Bourdieu (1986, apud MENDONÇA, 2014, p. 20) o capital é o acúmulo de trabalho que, em indivíduos ou grupos, é ferramenta de expressão do poder político, regulador das relações sociais e mecanismo de dominação de um grupo sobre os outros.

² Como *habitus* Bourdieu (1986, apud MENDONÇA, 2014, p. 20) define as características humanas adquiridas socialmente que regem suas escolhas e comportamentos. Consequências da estrutura social, essas características se tornam meio da diferenciação de classes.

3.2. Definições existentes

Na busca por entender melhor o design social, serão discutidos alguns conceitos essenciais na abordagem deste trabalho. As definições elaboradas por Staudt (2015) e Pazmino (2007) serão as usadas aqui como base no aprofundamento no conceito de design social. Para Staudt e Pazmino, respectivamente, o:

Design Social é entendido como uma ferramenta de inovação e de comunicação, capaz de transformar necessidades e desejos humanos em produtos e sistemas de modo criativo e eficaz, adequados não somente do ponto de vista econômico, mas também sociais, culturais e ecologicamente responsáveis. (STAUDT, 2012 apud ALMEIDA, 2018)

O design para a sociedade consiste em desenvolver produtos que atendam às necessidades reais específicas de cidadãos menos favorecidos, social, cultural e economicamente; assim como, algumas populações como pessoas de baixa-renda ou com necessidades especiais devido à idade, saúde, ou inaptidão. (PAZMINO, 2007 apud ALMEIDA, 2018)

A definição de Staudt (2012), não determina realmente em qual âmbito o design social atua, englobando genericamente aspectos tão amplos: sociais, culturais, econômicos, ecológicos e também vontades e necessidades da sociedade e não se diferencia da definição primária de design (ALMEIDA, 2018).

Já a outra definição, feita por Pazmino (2007), diz que o design social é o desenvolvimento de produtos direcionados às necessidades das parcelas menos favorecidas social, cultural e economicamente, incluindo comunidades de baixa renda ou pessoas que tenham necessidades especiais por condições como idade, saúde ou estejam inaptas (ALMEIDA, 2018).

A abordagem de Pazmino, é importante que se destaque, exclui a ecologia da lista de responsabilidades do design social. Seja no projetar para populações ambientalmente frágeis ou criar produtos ecologicamente corretos ou em um projeto que não tenha nenhuma ligação direta com a natureza, o pensar ecológico é imprescindível em toda e qualquer criação que esteja comprometida positivamente com a sociedade. De outro lado, nota-se o uso da palavra 'social' ligada ao senso comum, na medida que engloba apenas indivíduos e comunidades carentes de recursos financeiros e materiais e/ou detentoras de alguma deficiência. Considerá-lo dessa forma minimiza a complexidade da sociedade em que vivemos. Entendendo que enquanto indivíduos pertencentes a uma sociedade estamos incluídos no termo 'social' e que as questões sociais atingem a todos e não somente aqueles pouco vistos pelo capital.

Considerando as duas definições, ambas apartam o social do econômico, do cultural e do ecológico, explicitando uma visão segmentada do complexo social, posicionamento que não condiz com a lógica projetual necessária na busca por transformações sociais. Ambas trabalham ignorando que a sociedade é um organismo vivo, que funciona em unidade, mesmo que composta por partes diversas. O pensar social precisa incluir cada um desses pontos de maneira integrada, considerando-os parte mas também todo e buscando solucionar as problemáticas a partir desse todo. O complexo social se constrói a partir de uma comunhão entre todos esses aspectos e por conta disso é superficial considerá-los separadamente. Considerar o design social destinado apenas a partes específicas da sociedade isenta os demais projetos da responsabilidade sobre as consequências causadas por sua inserção no mercado.

Composta por inúmeras camadas, diferentes elementos e estruturas, a sociedade atual reflete em sua dinâmica, em seus fenômenos, a complexidade das suas partes e das suas interligações. Dito isso, não há como, na criação de um design realmente social, considerar partes isoladas, situações específicas, conhecimentos direcionados. É imprescindível criar a partir da união de todas as variáveis, entender a comunhão entre todos os aspectos e a reação em cadeia que qualquer novo produto, sistema ou serviço pode causar na sociedade como todo. Sendo assim, é impossível para uma única área de conhecimento desenvolver a solução de uma demanda social de forma satisfatória, o pensar social necessariamente inclui a transdisciplinaridade, integração de disciplinas que pode traduzir da forma mais próxima a complexidade social.

Recorrendo ao dicionário Michaelis (2020), social é relativo à pessoas, à sociedade humana e ao relacionamento entre os seus indivíduos. O adjetivo social fala sobre o que vivemos todos os dias, ao vai e vem de trocas existentes na rotina de cada pessoa a nossa volta; ser social é se organizar em teia e entender que todos os detalhes, por mínimos que sejam, estão conectados entre si e é essa ligação que condiciona e redefine constantemente o funcionamento do todo. Nesse sentido, a ideia de unidade também constrói a lógica do design social. Contrapondo o que Pazmino coloca ao voltar o design social apenas a parte específica da sociedade e entendendo esse campo a partir do pensamento integrado, qualquer indivíduo representa o social pois sendo uno, compõe o coletivo. Dessa forma, o design social não deve priorizar pessoas pobres ou deficientes, mas sim o coletivo. Buscar soluções que promovam a melhoria global, que pensem na transformação positiva para o coletivo e não para parte dele, seja ela qual for. Essa é a totalidade social que deve ser levada em conta.

A partir desses pontos, é importante ressaltar a relevância da participação popular dentro dos processos do design social. Manter o controle das decisões de produção e criação apenas como papel do designer torna as soluções elitizadas, já que o campo do design representa a elite e não reflete a realidade social em todos os seus aspectos. Dessa forma, tornar o processo descentralizado da figura do técnico e democrático na medida que permite a participação e ouve o discurso de todos, faz parte do projetar para

a sociedade. Para atender as reais demandas sociais é necessário entender a sociedade e isso só é possível quando há representatividade incluída no processo.

Sendo assim, considera-se que o design social é o uso do pensamento integrado no desenvolvimento de estratégias para criação de produtos e sistemas que atendam a sociedade como um todo de forma criativa, inovadora e responsável.

3.3. Posicionamento crítico

Construída a ideia de design social norteadora, entende-se que existem diversas formas a se seguir. Seguindo a divisão feita por Silva (2018), existem minimamente quatro maneiras de abordar as questões sociais dentro da atividade projetual. São elas: a abordagem humanista, a abordagem culturalista, a abordagem assistencialista e a abordagem crítica. Serão desenvolvidas com mais afinco aqui as abordagens assistencialista e crítica. A primeira por ser mais recorrente no campo da arquitetura, mas seguir um caminho incompatível com a ideia de design social defendida nesta monografia, e a segunda por defender o pensamento social enquanto emancipação política e modificação da condição de vulnerabilidade socioeconômica, o que faz dessa abordagem condizente com o design social.

A vertente humanista carrega como principal característica a acessibilidade física e conceitual, buscando um design social inclusivo e marcado por ser usável, funcional, confortável e por prezar pela saúde e segurança de seus usuários. A problemática desse tipo de design está no esquecimento das diferenças sociais existentes, em ignorar que na realidade brasileira, por exemplo, o exercício dos direitos fundamentais é privilégio da menor parcela da população. Dessa forma a abordagem humanista evidencia a acessibilidade física, mas não age na potencialização da luta de um grupo social deixando de lado a acessibilidade política e perpetuando as dinâmicas que mantem a desigualdade social (SILVA, 2018). Além disso, não se apropria do ser sustentável em suas escolhas e, por não considerar a realidade para a qual se projeta, por não fazer a leitura da dinâmica atual, prioriza o indivíduo em detrimento do coletivo.

Já na abordagem culturalista, o reforço das desigualdades sociais vem através da romantização da realidade do oprimido e da absorção do discurso do capital cultural, que seduz as comunidades mas reflete os valores da elite burguesa. Essa valorização disfarça relações sociais que reproduzem a pobreza política ao trabalhar com a agregação de valor do produto relacionado com aquela realidade, sob o argumento de melhoria de qualidade de vida a partir do aumento da renda. Aqui os técnicos se debruçam no desenvolvimento de produtos e no processo de produção e se aproximam da comunidade para capacitar o artesão na realização desses processos e na identificação dos pontos que agregam valor ao seu produto, formando-o com base no empreendedorismo, mas sem participação no desenvolvimento

da solução buscada para determinado produto ou sistema, centralizando as decisões sobre o designer e mantendo o processo de criação excludente.

Nesse caminho, a vertente culturalista usa o discurso da sustentabilidade como atrativo de mercado, colocando-se como valorizador da cultura local, mas submetendo essa cultura à lógica capitalista. Dessa forma, assim como na vertente humanista, a culturalista não altera a estrutura das relações dentro da sociedade e encobre os mecanismos que mantem as relações de poder.

Falando agora em assistencialismo, após a queda do socialismo na União Soviética e crescente consolidação dos ideais capitalistas pelo mundo, as referências teóricas, metodológicas e ideo-políticas se transformaram, modificando também os modos de inserção e intervenção das atividades ligadas ao campo social. O acúmulo estimulado pelo capitalismo resultou na intensa concentração de riquezas e propriedade e consequente aumento da pobreza por todo globo terrestre, países ditos de primeiro mundo se depararam com questões sociais antes associadas a países subdesenvolvidos. Foi a partir dessa pauperização mundial que o combate à pobreza passou a ser preocupação na atuação dos governos e instituições, introduzindo a responsabilidade social na lista de deveres de grandes empresas como forma de minimização dos males causados. Apropriada pela lógica do capital, a ideia de responsabilidade social foi revertida de dever para com a sociedade para característica de concorrência e utilizada pelas empresas como ponto de atração e valoração de suas atividades. Regulado pelo pensamento mercadológico, o que se oferece à população não é o conhecimento enquanto aparato de mudança e usufruto dos direitos sociais, mas sim a solidariedade pura como socorro diante das questões sociais.

É nesse contexto que o assistencialismo se consolida, materializado por programas de ação contra a pobreza que não propõe nenhuma modificação no modelo econômico que causa essa pobreza. No campo do design o assistencialismo se refere a elaboração de projetos para o pobre e, caracterizado pela produção manufatureira, o baixo custo dos produtos, serviços e materiais utilizados, a simplicidade e a priorização do uso de recursos renováveis ou recicláveis. Iniciativas assistencialistas, geralmente desconectadas das políticas sociais que visam a transformação da causa principal da problemática de desigualdade e miséria política, social e material, não são realmente efetivas e sim promovem a pacificação dos conflitos sociais, apaziguando as consequências observadas na dinâmica humana. Dessa forma, mesmo com o uso da sustentabilidade enquanto pilar de decisão, adotar o assistencialismo como abordagem do design social é incoerente.

Segundo o dicionário Michaelis (2020), autonomia é o direito e a capacidade de autogovernar-se, de determinar regras próprias que não sofrem influências externas como regimento da vida, é ser livre moral e intelectualmente para tomar decisões. A busca pela autonomia, principalmente coletiva, na desconstrução das relações sociais de dominação é o que rege a abordagem crítica do design social. Seu objetivo é possibilitar a emancipação social pela instrumentalização do povo na busca por

transformações sociais, devolvendo o controle das decisões e processos produtivos ao usuário do objeto projetado. Sendo assim, na dinâmica do pensamento crítico, as regras de produção são determinadas pela sociedade/população e não pelos técnicos ali atuantes, construindo um processo essencialmente coletivo, democrático e descentralizado; estes últimos passam a ocupar um papel diferente, se desconectando da produção convencional de conhecimento e trabalhando na criação de meios para que o usuário permaneça em atividade no processo de produção. O usuário se torna também produtor do espaço e o designers um técnico a serviço da luta dos trabalhadores.

A abordagem crítica quando aplicada ao design social promove a autonomia na medida que ajuda as pessoas na produção para si mesmas através de tecnologias, materiais e conhecimentos já pertencentes a elas, estimulando a criatividade e o desenvolvimento próprios. Esse estímulo rompe com a lógica capitalista reproduzida e reafirmada pelas outras abordagens justamente por permitir uma troca efetiva dos papéis sociais enraizados e despertar na população o olhar para essa mudança. Na prática desse pensamento, a chave é observar com atenção o contexto para o qual se projeta sob várias perspectivas, entender que o protagonismo não é do técnico e que não há verdade absoluta sobre determinada situação. Além disso entender como a proposta conversa com o mundo, que impactos ela causa e usar o conhecimento técnico como lente de análise e criação para que esses impactos sejam, em maioria, positivos.

O posicionamento enquanto profissional defensor do pensamento crítico nesses aspectos vai muito além de apenas uma forma de ver o design social, mas mostra também um design politizado, que reconhece o exercício de poder que seu campo de atuação representa e vê o compartilhamento e redistribuição desse poder enquanto instrumento influenciador no processo de independência da sociedade perante a figura do técnico e do sistema.

Cada projeto pode ser visto como uma série de decisões em que o conhecimento de algumas pessoas é privilegiado com relação ao de outras. Em cada decisão uma forma de poder é exercida e alguns atores têm mais autoridade na tomada de decisão do que outros. (STEEN, 2011 apud DEL GAUDIO, 2014, p. 40)

3.4. Ecologia e sustentabilidade

Trabalhando em prol da autonomia coletiva e da quebra das relações e condições sociais ditadas pelo sistema, a ecologia e sustentabilidade são parte indissociável do design social crítico. Segundo Manzini (2008) a deterioração ambiental não se manifesta apenas através das grandes catástrofes noticiadas pela mídia, mas reflete no campo social e se apresenta também pela saturação do mercado, pelo aumento do índice de desemprego, pela proliferação de guerras locais em busca do controle de recursos naturais, pelos problemas raciais resultantes da emigração em massa e pela dificuldade de visualizar o futuro do planeta, estas são questões sociais expressão da crise ambiental.

O entendimento da sustentabilidade precisa da interrupção da lógica sistêmica usada pelo modelo de sociedade capitalista, que acredita no crescimento contínuo da produção e consumo como condição inerente ao desenvolvimento, e se movimentar na direção da redução desses pontos em prol da qualidade do ambiente físico e social.

O campo do design delineado por este trabalho, representa uma ferramenta poderosa na indução de mudanças sociais podendo ser agente da interrupção sistêmica que a sustentabilidade necessita.

Thackara (2008 *apud* PEREIRA; ENGLER; MARTINS, 2015, p. 38) afirma que a inovação social e as soluções tecnológicas, ambas áreas de competência do design, são parte do processo de transição para a sustentabilidade. O pensamento de Santos (2009 *apud* PEREIRA; ENGLER; MARTINS, 2015, p. 38) amarra o design social defendido aqui à sustentabilidade quando elabora:

A sustentabilidade está inserida no design como um processo que requer um reposicionamento dos modos de viver da sociedade, implicando assim, um processo de aprendizado coletivo, que é lento e complexo. Daí surge o argumento que o caminho a se alcançar para chegar à sustentabilidade segue um caminho evolucionário, o qual requer o entendimento e o exercício do nível anterior.

É importante destacar que vivemos regidos por um sistema econômico que se sustenta no rompimento da relação entre o homem e a natureza, e assim o surgimento da sustentabilidade e a apropriação do termo se deu de maneira rasa e pontual. Seguindo a lógica do desenvolvimento capitalista, a sustentabilidade passou a ser usada com instrumento para maximizar o lucro e o consumo, conceitos completamente contrários ao seu conceito seminal. Porém fazendo parte do pensamento integrado e crítico, a sustentabilidade considerada nesse trabalho é a condição de um processo ou sistema que determina que as atividades humanas não modifiquem os ciclos naturais além do limite de regeneração dos mesmos e garantam às gerações futuras o usufruto do mesmo ou mais espaço e das mesmas ou melhores condições em que vivemos na atualidade.

Portanto, só existe design social como pensamento total integrado e abordado a partir do pensamento transdisciplinar, sustentável, complexo, descentralizado, coletivo e democrático. Não há como fazê-lo sem a participação e aprendizagem do usuário/coletivo no processo de projeto, sem o reconhecimento e foco no conhecimento popular e local, sem o fomento da criatividade e do movimento coletivo e sem repensar e redesenhar os sistemas e instituições vigentes.

O posicionamento crítico e sustentável do design social apresenta um caminho de quebra do sistema nessa arquitetura consolidada, uma arquitetura que não permite a melhoria das questões sociais por não questionar e modificar seu comportamento e se mantém como atividade pouco responsável para com a qualidade da vida no planeta. É necessário transformar a aproximação e leitura do mundo, rever

a linguagem, a avaliação estética, a lógica projetual e construtiva na direção da instrumentalização das população e em busca da independência do sistema.

A redução da produção de resíduos ao evitar reparos de erros e retrabalhos, ao prever quantidade e uso de materiais e tecnologias que possam ser reutilizadas após demolições ou que sejam biodegradáveis, naturais e assim não causem danos ao ecossistema são pontos de extrema importância na transformação da arquitetura atual em uma ciência socialmente responsável. A atenção dada aos materiais utilizados e ao planejamento dos processos desde o projeto da edificação até a demolição da mesma é essencial para que uma construção seja realmente sustentável e é nesse ponto que o bambu aparece como material potencial.

4. O bambu como materializador do design social

Como material natural e abundante, o bambu carrega consigo, em seu ciclo biológico e nas técnicas do seu beneficiamento, características que o tornam sustentável. Do seu plantio à demolição de uma casa de bambu o que se observa é um material que inicia e finaliza seu ciclo de maneira limpa, que só depende da criatividade para ser aplicado de infinitas formas e que é acessível, já que pode ser encontrado por toda extensão territorial brasileira.

4.1. Características botânicas

De acordo com López (2003) o bambu é o nome vulgar usado para as plantas da família das gramíneas e subfamília *Bambusoideae*, que se divide em duas tribos, os bambus lenhosos (*Bambuseae*) e os bambus herbáceos (*Olyrae*). Mesmo classificado como uma gramínea, os bambus tem constituição mais parecida com a das árvores: uma parte aérea, formada pelos colmos, folhas e ramificações e uma parte subterrânea, que são rizoma e raiz. Os colmos são formados por nós e internós, tem forma cilíndrica, irregular em alguns casos, e suas dimensões variam de acordo com a espécie. Os nós são a visão externa dos diafragmas que dividem os colmos em todo comprimento e é a grande concentração de fibras neles que atribui aos colmos rigidez, flexibilidade e resistência (PADOVAN, 2010). Por outro lado, o fato de seus colmos serem ocos na maioria das espécies faz com que seja leve, diferenciando-o de outras madeiras e facilitando seu transporte e manuseio.

A existência dessas características em um mesmo material atribui versatilidade ao seu uso e é exatamente por isso que o bambu é conhecido. Considerado como a planta dos mil usos, a resistência apresentada pelas varas de bambu colhidas e tratadas da maneira específica, associada a suas vantagens relacionadas ao conforto ambiental – conforto térmico e isolamento acústico -, permitem o amplo uso desse material no campo da arquitetura e engenharia civil. A flexibilidade que a orientação de suas fibras proporcionam é um elemento estimulador da criatividade, pois possibilita a utilização em estruturas curvas, orgânicas. Sua leveza relativa o torna democrático, já que assim sua manipulação pode ser feita por qualquer pessoa.

Pereira e Beraldo (2008) afirmam que, diferente do que se observa nos troncos das espécies arbóreas, os colmos do bambu nascem com o diâmetro que terão sempre, sendo ele maior perto da base e menor na ponta, diminuindo gradativamente. Por volta do quarto ou quinto ano depois do plantio, os colmos atingem seu maior diâmetro. A distância entre seus nós – internós - geralmente é crescente da base até o meio do colmo e decrescente daí até o topo. Depois de atingir seu tamanho máximo o colmo começa a fase de amadurecimento, que dura cerca de três a quatro anos, quando tem suas propriedades

de resistência mecânica estabilizadas (PEREIRA; BERALDO, 2008). É nessa fase que a colheita deve ser feita para uso na construção civil.

Seu crescimento rápido, em cinco anos está pronto para ser colhido e usado, o coloca em vantagem sobre todas as outras madeiras com relação ao tempo, ao custo de seu plantio, já que com menos tempo os investimentos em manutenção são menores e o retorno é mais rápido. Se há um planejamento a longo prazo para obras com bambu, por exemplo, é possível plantar uma touceira que atenda a demanda dessa construção evitando o gasto com material. Além disso a colheita das varas de bambu funciona como uma poda: são retirados os galhos mais velhos – colmos maduros – e a árvore se mantém viva, direciona sua energia para os novos galhos e folhas e continua em produção – a touceira continua bem e os colmos mais novos continuam seu crescimento para serem colhidos em mais cinco anos. Essa dinâmica de renovação do bambu se diferencia completamente da colheita das demais madeiras, que consistem na retirada completa do indivíduo e necessário replantio se uma próxima colheita estiver em vista. As vantagens desse ponto são imensas: energeticamente falando estar em um ambiente que carrega essa renovação além da sabedoria da natureza nos materiais que o compõe é confortável e saudável, economicamente o fato de uma única touceira produzir por diversos anos sem precisar de replantio é favorável e ter um indivíduo que possa ser aproveitado em seu máximo sem que precise ser retirado do ecossistema é o paraíso ambiental, já que mantém a variedade de espécies e não perpetua o desmatamento.

O rizoma é um caule subterrâneo que se desenvolve entre o colmo e a raiz, ele é responsável pelo armazenamento de nutrientes e pela propagação da planta, já que os novos colmos que nascem a cada ano partem das ramificações desses rizomas. O broto novo, entre 10 e 15 dias de nascido, é comestível e amplamente utilizado na culinária chinesa e japonesa. O broto de qualquer espécie pode ser usado para comer, mas algumas tem sabor mais amargo do que outras. O manejo do bambu para alimentação não inviabiliza a colheita de colmos maduros que poderão ser usados em estruturas. Esse fato apresenta o bambu como uma planta que atende necessidades diversas do ser humano, desde alimentação até abrigo.

As ramificações do rizoma podem acontecer de duas formas diferentes, o que diferencia também dois tipos de bambu: os entouceirantes e os alastrantes. No grupo dos bambus entouceirantes os rizomas são curtos, grossos e sólidos fazendo os colmos nascerem próximos uns aos outros, em forma de moita. Esse grupo é amplamente distribuído pelas regiões quentes e tropicais e suas moitas possuem entre 30 e 100 colmos (PEREIRA; BERALDO, 2008). Entre as espécies entouceirantes e indicadas para construção, movelaria e artesanato estão: o bambu vulgaris (*Bambusa vulgaris*), amplamente difundido pelo território brasileiro e bastante presente no Nordeste; o bambu gigante (que faz referência tanto ao *Dendrocalamus giganteus* quanto ao *Dendrocalamus asper*), que atinge um diâmetro de até vinte centímetros e produz colmos de até trinta metros de altura, mas não é encontrado com facilidade no

Nordeste e as poucas touceiras existentes em Sergipe ainda são novas, além de ser uma espécie exótica, apesar de bem adaptada ao nosso clima, e o bambu guadua (*Guadua angustifolia*) de origem sul-americana e amplamente utilizada na construção de moradia de baixo custo na Colômbia e no Equador.

Já as espécies alastrantes, segundo López (2003), tem rizomas longos, delgados e em formato cilíndrico, permitindo à planta formar grandes bosques com uma distância aproximada de um metro entre os colmos. Os bambus pertencentes a esse grupo são resistentes a temperaturas frias e por isso são encontrados com mais facilidade em regiões temperadas e aqui no Brasil nas regiões sul e sudeste. Exemplos de bambus alastrantes indicados para estruturas, movelaria e artesanato são: o bambu cana da índia (*Phyllostachys aurea*) muito usado na confecção de mobiliário e estruturas de pequeno porte, mas de difícil acesso na nossa região e de origem exótica, e o bambu mossô (*Phyllastachys pubescens*) bastante produzido no sudeste, sendo de fácil acesso para essa região, mas também de origem exótica e pouca adaptabilidade ao clima nordestino.

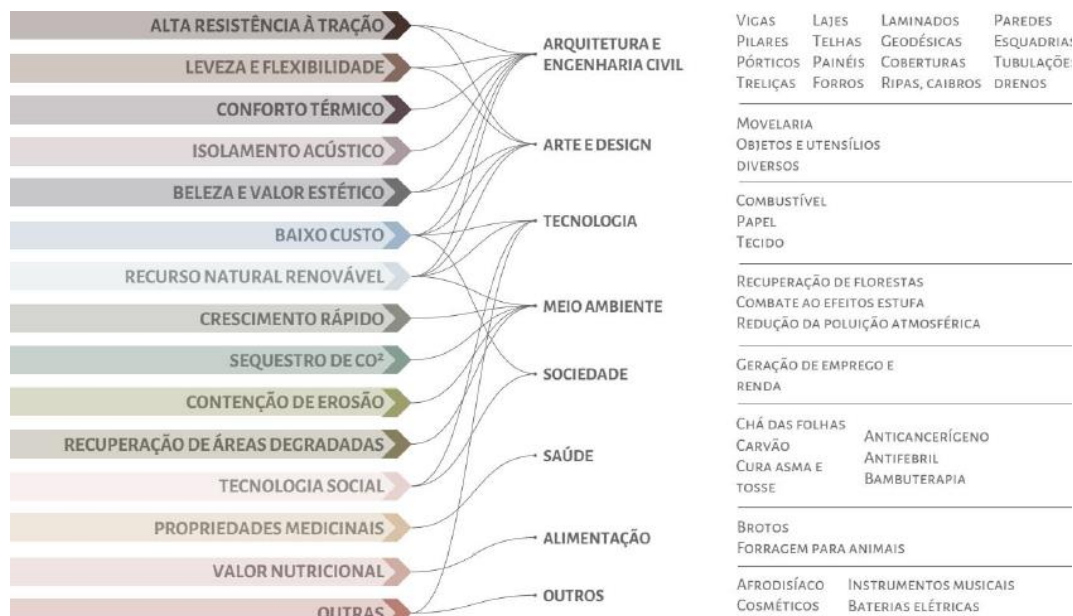
Após a colheita do bambu é importante submetê-lo à um tratamento para impedir o ataque de insetos e fungos e aumentar sua vida útil. O tratamento utilizado pode ser natural ou químico. Os tratamentos naturais são: a escolha da época e hora certa para realizar a colheita, já que há uma diminuição na concentração de amido e quantidade de umidade dos colmos na época seca do ano e na fase minguante da lua; a cura dos colmos na mata logo depois de cortado, que consiste na deixada dos colmos por aproximadamente trinta dias em posição vertical ao lado da moita e apoiado em uma pedra ou algo que o separe do chão, esse tempo e posição fazem com que a seiva do colmo saia naturalmente dele, eliminando também parte da umidade; a cura através do fogo, onde, após a colheita as varas são expostas a uma fonte de calor para evaporação da seiva por transpiração; a cura pela água, que consiste em deixar os colmos submersos em água corrente, diminuindo a concentração de amido e açúcares que são hidrossolúveis. Todos os tipos de tratamentos naturais indicados para o bambu pós colheita são extremamente simples e não requerem conhecimento específico para sua realização e em muitos casos podem ser feitos com recursos presentes no local, como a existência de um rio ou mar nas proximidades.

Para garantir as propriedades e tornar possível o uso seguro do bambu na arquitetura após a cura feita pelos métodos naturais é recomendado que se utilize algum agente químico para finalizar a retirada do amido e do açúcar. López (2003) recomenda a utilização de produtos à base de boro como bórax, ácido bórico e o octaborato associados ao sulfato de cobre. Estes compostos são de baixa toxicidade para humanos e se usados nas proporções e de acordo com as recomendações técnicas, não apresentam riscos ao meio ambiente e não precisam de um descarte especial, o que torna o processo de tratamento do bambu mais limpo do que qualquer material de construção tradicional. Além disso os sais utilizados na solução do tratamento são relativamente baratos e fáceis de encontrar.

A abundância do bambu pelo território brasileiro, seja da espécie que for, faz desse material acessível coletivamente e democrático. O fato de sua colheita, tratamento e uso não necessitar de

maquinário pesado ou técnicas difíceis e caras, descentraliza a capacidade de produção de colmos de bambu tratados, podendo ser feita por qualquer pessoa com o mínimo de espaço e disposição.

Figura 1: Características e aplicações do bambu.



Fonte: Marim, 2018.

As vantagens do uso do bambu vão além da sua forma de colheita e tratamento, mas tem relação também com os benefícios que ele traz para o solo em que está plantado. Por ser uma espécie de rápido crescimento é também grande sequestrante de CO₂ da atmosfera, atingindo níveis pouco encontrados em outras espécies e seguindo o caminho inverso dos demais materiais usados na construção civil, que são grandes produtores de CO₂ no seu processo de fabricação.

Suas folhas cilíndricas e seus colmos lisos e retos são aliados na captação de água da chuva, direcionando-a para seus rizomas e consequentemente para o solo. Esse conjunto de características atua contra a erosão do solo ao minimizar o impacto da água e através da malha formada pelos seus rizomas, que seguram as partículas do solo impedindo a água de levá-las. Por conta disso, o plantio de bambu pode ser usado na contenção de encostas e na recuperação de solos degradados.

As características coexistentes no bambu e apresentadas aqui, defendem por si só a difusão do uso desse material capaz de suprir necessidades humanas de várias ordens em seu estado natural ou modificado a partir de processos físicos, acessível por se tratar de uma planta abundante e de fácil manejo, com propriedades que permitem a substituição de diversos materiais degradantes por ele e mantenedora do ecossistema em que se encontra. Sendo assim um material ideal na concretização de uma arquitetura socialmente responsável.

Nunca haverá em nosso planeta suficiente flautas de prata para dar a todos, mas facilmente haverá bambu o suficiente para que cada um faça sua própria flauta e toque. (FARRELY, 1984 apud NUNES, 2005, p. 28)

4.2. O bambu na arquitetura e no mundo

A história do bambu é ligada ao início da civilização asiática, com registros reconhecidos de sua utilização desde os anos 1.600 a 1.100 a.C. na China. Segundo Yang & Hui (2010 apud PEREIRA, 2012) o bambu foi essencial no desenvolvimento da cultura e ideologia chinesa, sendo intimamente ligado às pessoas e aparecendo no campo das artes, como poesia, escrita e pintura. Atualmente a China possui área de 7 milhões de hectares plantados com bambu (CNBRC, 2001 apud PEREIRA, 2012), representando 32% do total de área com essa plantação em todo mundo (SASTRY, 1999 apud PEREIRA, 2012).

A partir dos anos 1930 o bambu passou a ser usado industrialmente, com intensificação desse uso dos anos 1980 para frente, com mais força na produção de alimentos, na produção de celulose para fabricação de papel e aplicado na engenharia.

No Oriente é conhecido popularmente como "a planta dos mil usos", "o amigo da natureza", "o irmão", "a madeira dos pobres", enquanto no ocidente o potencial do bambu é pouco explorado. No entanto, países latinos como Colômbia, Peru, Equador e Chile tem o bambu ligado a cultura dos seus povos tradicionais. Os registros mais antigos do uso de bambu em construções foram feitos no Equador, na região de Guayaquil, com estimativa de 8.000 a 6.000 a.C., nos vestígios encontrados nessa região o bambu foi usado associado ao barro e palha seca (LÓPEZ, 2003). As margens dos rios no sul do México, América Central e América do sul, até o norte da Argentina, abrigavam grande parte das florestas de bambu existentes na América. Em toda essa região tribos viviam dentro dessas florestas e usavam o bambu na construção de cidades inteiras, na confecção de objetos do cotidiano e em muros de proteção contra inimigos. Geração após geração de uma sociedade completamente cercada pelo bambu, acostumada com sua presença em todos os aspectos da vida. Essa dinâmica usada pelos povos nativos tornou o bambu o material mais importante na manutenção do seu dia a dia, o que coloca o seu uso ancestral aqui na América Latina em pé de igualdade com o uso feito pelos asiáticos.

Dentro do cenário latino, o país com grande herança ancestral de técnicas de uso do bambu até atualmente é a Colômbia. Os nativos que habitavam as florestas citadas anteriormente resistiram ao processo exploratório e dizimador da colonização e transmitiram seus saberes aos espanhóis, que mantiveram o uso do bambu nas construções feitas durante as incursões pelo território colombiano, mantendo a tradição viva até a atualidade (LOPEZ, 2003). O conhecimento milenar construído pelo povo colombiano unido ao olhar contemporâneo de arquitetos e engenheiros especialistas e às pesquisas feitas pela Universidade Nacional e pela Faculdade do Meio Ambiente da cidade de Pereira deu destaque a arquitetura desenvolvida no país nos últimos anos, o que é essencial na difusão do bambu enquanto material possível no campo da arquitetura.

Apesar de ser uma planta comum no território brasileiro, com diversas espécies nativas – 232 espécies nativas, sendo 174 endêmicas (FILGUEIRAS & GONÇALVES, 2004 apud PEREIRA e BERALDO, 2008) - e bastante presente na língua portuguesa do Brasil – existem trinta e quatro nomes

populares, originados do tupi-guarani, como por exemplo taboca, taquara, taquari (FILGUEIRAS & SANTOS-GONÇALVES, 2007 apud PEREIRA, 2012) -, a cultura construtiva tradicionalmente desenvolvida no Brasil não está ligada ao bambu, os indígenas utilizavam-no na medicina, caça e pesca, artesanato e alimentação.

Aqui no país, o bambu passou a ser usado no meio rural, como recurso abundante, mas com suas potencialidades pouco conhecidas, foi incorporado na construção de cercas e estruturas simples (gaiolas, galinheiros, curais e afins). O plantio de bambu comercial hoje no Brasil acontece no Maranhão e em Pernambuco, onde a indústria Itapajé mantém 36.000 ha. de *Bambusa vulgaris* para produção de sacos de cimento com celulose de bambu. São encontradas áreas de *Phyllostachys aurea* no sul da Bahia, no Rio de Janeiro, interior de São Paulo e Minas Gerais, utilizados em movelaria, na produção de varas de pescar e pequenas estruturas (NUNES, 2005). Com colmos tratados recentemente adquiridos é de conhecimento da autora a existência de plantações comerciais de *Phyllostachys pubescens*, *Dendrocalomus giganteus* e *Dendrocalamus asper* no interior do estado de São Paulo e, por ter participado de uma obra no sul da Bahia, a existência de plantações comerciais de *Guadua angustifolia* na região de Serra Grande.

O bambu, planta de grande poder, é considerado por Pereira (2012) um material novo e antigo ao mesmo tempo. Novo porque é possível notar uma crescente no interesse em utilizá-lo e no número de pesquisas desenvolvidas sobre ele, principalmente no mundo ocidental, e antigo por se tratar de uma planta disponível na flora mundial há milhões de anos e ligada às necessidades humanas desde o princípio de sua história, fornecendo alimento, abrigo, utensílios, ferramentas, vestimenta e diversos outros objetos.

4.3. Vivências

As experiências que serão relatadas nos próximos tópicos foram vivenciadas pela própria autora e aparecem nesse trabalho com o objetivo de analisar como a dinâmica de obras feitas com bambu torna viável o seu uso dentro da lógica do design social em diferentes situações. Realizadas em quatro lugares distintos do país, cada experiência tem características únicas com relação ao projeto, ao uso do bambu, às técnicas escolhidas e a passagem de conhecimento entre as pessoas presentes e é a partir dessas diferenças que a análise será feita.

4.3.1. Refazenda, Itacaré – BA

Antes da ida para a Refazenda estava ansiosa para conhecer de perto um trabalho feito pelo Arquitetura Mixta, escritório que já acompanhava e admirava. Fui pega de surpresa pela forma do projeto; casar curvas, flexibilidade e ângulos na estrutura foi impactante e ver na prática como é possível concretizar uma ideia como aquela, expandiu as possibilidades na minha mente. Os dias na obra me apaixonaram ainda mais pelo bambu e pela prática do canteiro, pela mão na massa.

Durante uma semana em janeiro de 2019 estive na Refazenda, um sítio localizado na área rural do município de Itacaré, no sul da Bahia. Convidada por Tarciso, amigo e bambuzeiro que participava de um curso que aconteceu lá, cheguei até a Refazenda buscando minha primeira experiência com bambu na construção civil e fui recebida pela equipe de construtores do escritório colombiano Arquitectura Mixta.

O Arquitectura Mixta trabalha apenas com materiais naturais e comumente realiza suas obras, ou parte delas, através de cursos e voluntariados objetivando a diminuição dos custos da obra e a difusão de conhecimentos técnicos sobre o uso do bambu em construções. O curso que aconteceu na Refazenda iniciou, na semana anterior da minha chegada, a construção da obra de uma grande cobertura com vão livre (Figura 2) para abrigar atividades como meditação, yoga, roda de capoeira e afins.

Figura 2: Render do projeto.



Fonte: Ivan Greive, 2019.

O primeiro dia na obra foi de familiarização com o projeto e com os processos que estavam acontecendo. O espaço havia sido idealizado pelo dono do terreno e o projeto inicial foi feito pela arquiteta Helena Ruelle dois anos antes da construção. Na época o projeto previa uma cobertura retangular com quatro pontos de sustentação, de onde saíam grupos de bambus como pilar. Com o passar do tempo Helena propôs ao cliente a mudança do desenho da cobertura, sugerindo uma nova forma inspirada na proporção áurea e na geometria natural de uma folha (Figuras 3 e 4). Aproveitando a base quadrada que já havia sido construída, Helena modificou completamente seu projeto para um desenho mais fluido, mais orgânico.

Figura 3: Prancha do projeto apresentada no curso.



Fonte: Breno Lenhard, 2019.

Figura 4: Projeto sendo apresentado no curso.



Fonte: Breno Lenhard, 2019.

As plantas foram apresentadas a mim para entendimento completo do projeto e então explicadas as técnicas que estavam sendo usadas. Os grupos de pilares saíam de cada um dos quatro cantos da estrutura e cada grupo contava com vinte colmos de bambu unidos em duplas. Cada dupla saía do chão em uma angulação diferente, formando uma espécie de leque (Figura 5).

Figura 5: Duplas de pilares em leque.



Fonte: Jefferson Cruz, 2019.

Cada leque formado pelos pilares sustentava uma parte da viga de aproximadamente dezesseis metros de comprimento (Figura 6).

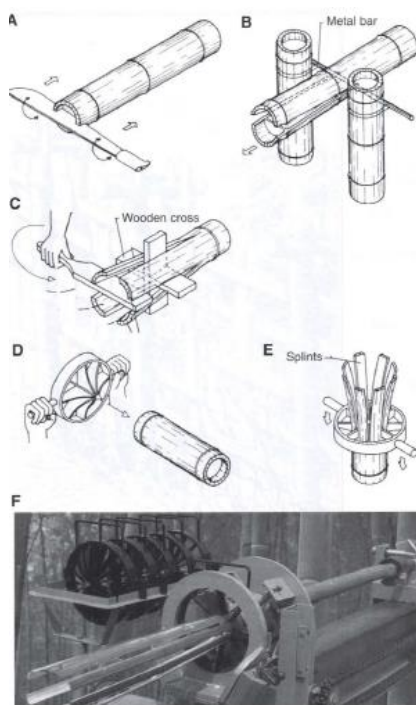
Figura 6: Ponto de apoio dos pilares na viga.



Fonte: Jefferson Cruz, 2019.

A viga, com forma curva, foi feita com bambu ripado (Figura 7), para aproveitar a flexibilidade do material, colocado aos grupos em um gabarito montado no chão de acordo com o projeto (Figura 8) e amarrado com braçadeiras metálicas (Figura 9). As duas partes de cada viga se conectavam através de uma peça metálica fabricada sob medida (Figura 10).

Figura 7: Técnica para fazer ripas de bambu.



Fonte: Hidalgo López, 2003.

Figura 8: Viga sendo montada no gabarito.



Fonte: Akemi Tahara, 2019.

Figura 9: Braçadeira metálica amarrando as ripas.



Fonte: Akemi Tahara, 2019.

Figura 10: Peças metálicas de conexão sendo colocadas.



Fonte: Akemi Tahara, 2019.

Com a noção geral do projeto, no segundo dia terminamos de posicionar os primeiros pilares e, em dezesseis pessoas, transportamos a primeira viga do gabarito para o chão próximo aos pilares (Figura

11). A viga estava pronta como resultado do curso que havia acontecido na semana anterior. Essa etapa da construção não teria sido possível sem o esforço coletivo coordenado, já que a viga era bastante pesada e grande e precisou ser invertida de lado no transporte.

Figura 11: Viga antes de ser colocada nos pilares.



Fonte: da autora, 2019.

O terceiro dia de obra iniciou com o objetivo de suspender a primeira viga, momento crucial para a estrutura. Para essa suspensão foram usadas duas talhas – ferramenta que usa um sistema de roldanas para levantar grandes pesos –, uma em cada extremidade da viga, fixadas em andaimes (Figura 12). Como a viga era pesada aumentamos a peso do andaime colocando sacos de cimento na base e fazendo contraventamentos com varas de bambu, como uma mão francesa gigante, solução que foi repetida na subida das outras vigas.

Figura 12: Viga antes de ser suspensa com andaime e talha posicionados.



Fonte: da autora, 2019.

O dia terminou com a viga no alto e um grande problema para ser resolvido no dia seguinte: ao sair do chão, as curvas da viga deformaram pelo peso e posição dela.

No quarto dia acordamos já pensando como voltar a forma inicial da viga sem precisar descê-la. A solução encontrada foi aumentar o número de contraventamentos internos e posicioná-los estrategicamente para compensar os esforços de deformação (Figura 13). O uso de conhecimentos sobre esforços estruturais unidos ao entendimento sobre o comportamento do bambu e a busca de soluções simples e feitas através dos materiais e ferramentas já disponíveis na obra foi o que possibilitou a suspensão da viga e a realização dos ajustes necessários. Sem a união de mais de uma forma de pensar e campo de conhecimento essas soluções não seriam possíveis.

Figura 13: Posição final da primeira viga.



Fonte: da autora, 2019.

Enquanto parte do grupo se concentrava no reparo da viga, outra parte retornou a confecção de novas ripas de bambu para a segunda viga e continuamos durante o dia seguinte, quinto e último (Figura 14).

Figura 14: Ripas sendo feitas.



Fonte: Akemi Tahara, 2019.

Após a colocação das quatro vigas para a cobertura final era prevista uma camada de OSB (painel de tiras de madeira orientada, traduzido do inglês) (Figuras 15 e 16), uma camada impermeabilizante e uma camada de substrato fino, para uma cobertura verde com plantas de pequeno porte, além de correntes de captação de água da chuva (Figura 17). O casamento da escolha do bambu como material principal e de outras tecnologias, como a captação e aproveitamento das águas feitas

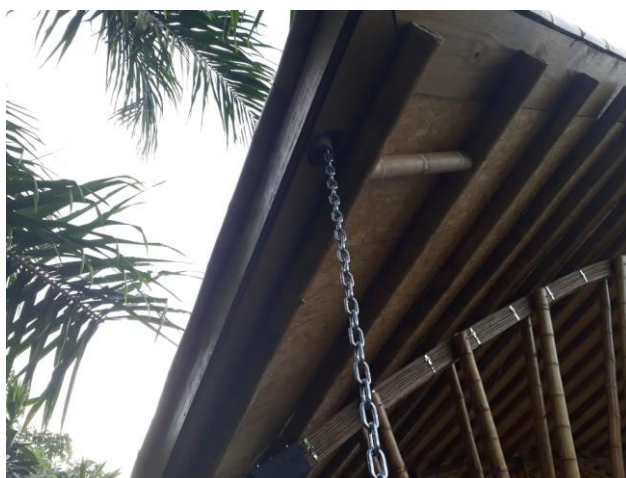
aqui, demonstram como o pensamento sustentável estava presente no projeto. Além disso, o bambu utilizado na obra inteira era o *Guadua Angustifolia* que é cultivado e tratado no município de Uruçuca, vizinho de Itacaré, fato de minimiza os gastos financeiros e ambientais no transporte do material até a obra.

Figuras 15 e 16: Placas OSB sendo instaladas.



Fonte: Jefferson Cruz, 2019.

Figura 17: Correntes de captação de água da chuva.



Fonte: Jefferson Cruz, 2019.

Durante toda semana estive acampada no sítio com todas as outras pessoas que trabalhavam junto comigo, as refeições eram feitas cada dia por uma dupla e a noite sempre era de confraternização. Isso proporcionou uma imersão real na obra e troca intensas entre todos, que se tornaram amigos e conselheiros sobre bambu, e uma construção coletiva não apenas no trabalho do canteiro, mas também na união e partilha do grupo.

Cada nova etapa foi explicada e absorvida em um processo de troca entre todos: os mais experientes explicavam o que precisava ser feito aos demais e tudo foi dividido em grupos de trabalho, para otimizar o tempo. O grupo era composto por pessoas de várias áreas: um artesão, uma engenheira, alguns estudantes de arquitetura e construtores com experiências em estruturas efêmeras, uso de bambu

e de terra, além de algumas pessoas que chegavam para ajudar pontualmente, viajantes de passagem por Itacaré e moradores vizinhos do sítio. Essa variedade de campos de conhecimento tornou a troca ainda mais proveitosa, já que visões distintas se apresentavam sobre a mesma dificuldade encontrada e uma infinidade de outras experiências eram trocadas durante os horários livres, enriquecendo a vivência.

A compreensão a respeito da transdisciplinaridade ficou mais evidente a partir da troca livre de ideias e sugestões que foi imprescindível na construção do meu processo mental sobre as etapas da obra. Essa dinâmica me fez entender como o bambu é múltiplo em seu uso por permitir diversos caminhos de soluções, comprovando sua versatilidade, caminhos estes que se diferenciam de pessoa para pessoa. Além disso o compartilhamento democrático de conhecimento, sem salas, sem metodologia engessada, sem um mestre dono da verdade, acrescentou à vivência um encanto único justamente por se opor ao modelo acadêmico que estava acostumada.

A presença quase equilibrada de mulheres no canteiro de obra criou uma rede de apoio em um ambiente tradicionalmente masculino e me deixou segura. O bambu é um material que permite mais facilmente a presença feminina por ser leve, comparado aos materiais tradicionais e por não precisar de maquinário pesado em sua manipulação. A igualdade independente do gênero defendida pela luta feminista refletida na construção civil é bonita de se ver. Usar o bambu também é entender o presente e apoiar suas lutas, é tornar espaços e atividades antes inacessíveis para as mulheres uma nova possibilidade em sua realidade.

4.3.2. Casa Colmeia, Mogi das Cruzes – SP

Depois de ter participado do voluntariado pós curso na Refazenda, permaneci curiosa sobre como acontecia o aprendizado durante o tempo do curso. Já tinha ouvido sobre a primeira etapa de construção da Casa Colmeia e quando soube do curso de continuação, me inscrevi e organizei para estar presente.

A Casa Colmeia é um projeto idealizado também pela arquiteta Helena Ruetter para um casal, Camis e Rafael e suas duas filhas, Anisha e Tereza. Localizada no sítio Olho D'água, área rural de Mogi das Cruzes - SP e projetada em sistema modular, sua construção mescla técnicas com bambu e barro (Figura 18). Seus módulos são divididos em dois tipos: o módulo base - as paredes da casa - e o módulo completo (Figura 19) – composto por seis paredes dispostas hexagonalmente. Este projeto foi inspirado nos favos de mel da colmeia de abelhas e pode se repetir de diversas formas diferentes, podendo atender a qualquer configuração desejada e configurar qualquer ambiente. Um projeto que permite o uso do módulo de modo tão flexível, pode atender a demandas completamente diferentes por depender justamente da necessidade para determinar como será a distribuição dos módulos. Isso reflete à

multiplicidade e complexidade social porque assim o usuário determina a disposição final que os módulos terão.

Figura 18: Uso de bambu e barro na Casa Colmeia.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Figura 19: Módulo base antes de ser colocado na estrutura do módulo completo.

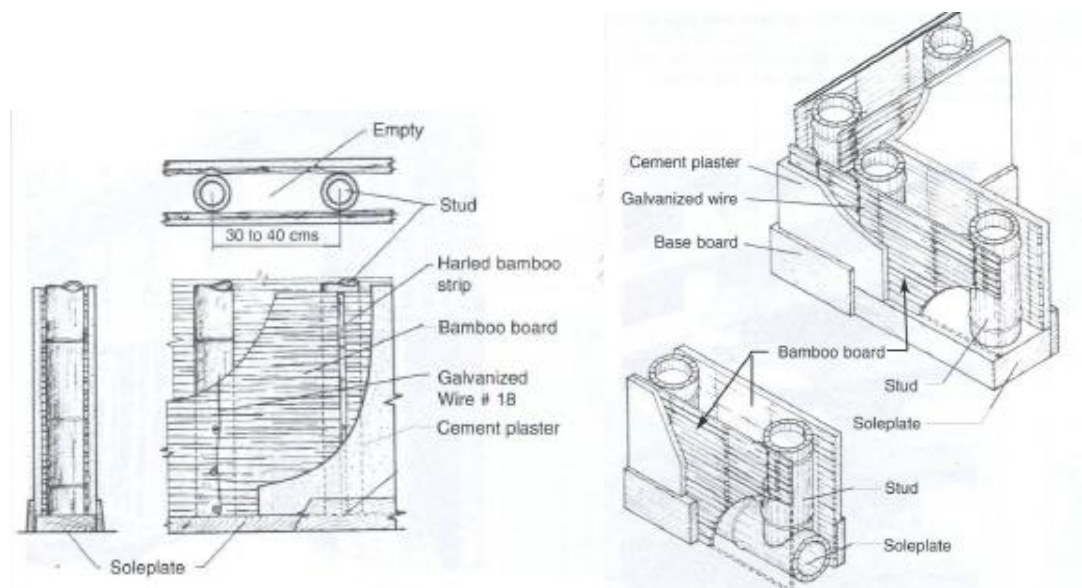


Fonte: Graziela Godoy, 2019.

O projeto da casa conta com sete módulos completos dispostos em flor e foi concebido dessa forma por Camis, Rafael e Helena em conjunto. O projeto desenvolvido junto com as pessoas que vão usar o espaço ajuda o arquiteto a realmente entender as demandas da rotina da casa e traduzir as necessidades para o desenho, além de aproximar o usuário do projeto. A produção assim é desfocada da figura do arquiteto e, portanto, caminha na direção da descentralização.

O primeiro curso aconteceu em 2018 e construiu dois módulos completos e depois Camis e Rafael continuaram a obra fazendo o fechamento das paredes com a técnica *bahareque* (Figuras 20 e 21) e a cobertura do telhado. Então o segundo curso foi para levantar mais dois módulos, completando espaço suficiente para a família se mudar para a nova casa.

Figuras 20 e 21: Detalhes de uma parede de *bahareque*.



Fonte: Hidalgo López, 2003.

A segunda etapa da construção aconteceu em agosto de 2019 e durou quatro dias. Após os quatro dias de curso permaneci com mais três voluntários, Carol e Igor, por mais quatro dias para finalizar o que não fosse possível no curso.

Antes de ir para Mogi entrei em contato com Helena para conhecer mais sobre o projeto e foi quando me disse que a forma era inspirada favo de mel pois foi pensada para se encaixar de inúmeras formas e para ser usada como unidade de uma vila e que existiam os dois tipos de módulos. Essa obra especificamente foi inteiramente financiada pelo curso, já que os donos da casa não podiam fazê-la de outra forma. O módulo hexagonal foi concebido por Helena como uma opção de pré moldado de bambu para construções.

Helena também contou que a dinâmica dessa obra seria diferente da Refazenda principalmente pela forma como o bambu é utilizado. A maior parte do bambu da Refazenda era ripado, o que o torna mais leve e fácil de manusear, já na Casa Colmeia o colmo é utilizado inteiro, sendo necessário o uso de ferramentas mais pesadas, fazendo do canteiro menos dinâmico e democrático.

O primeiro dia de curso começou com uma apresentação de todos (Figuras 22) e agradecimento coletivo ao espírito do bambu (Figura 23), que permitiu a retirada do colmo e utilização. Reconhecer o material pertencente à natureza como uma entidade e ser grata pelo recurso disponível conecta as pessoas presentes à matéria prima e confronta o distanciamento enraizado entre produção humana e natureza, fazendo-nos reconhecer enquanto parte dela, além de reforçar o respeito necessário que o uso responsável de recursos necessita. Perceber o uso dos materiais naturais como uma doação, uma oportunidade que a natureza nos dá de usufruir das suas riquezas e não como um recurso que pode ser retirado sem restrições ou cuidados é construir o pensamento sustentável da base, é se reaproximar da

natureza para enxergá-la em sua maior plenitude e entender de que formas ela pode ser aproveitada permanecendo plena.

Figura 22: Apresentação coletiva no início do curso.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Figura 23: Agradecimento à touceira de bambu.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Depois do agradecimento partimos para o canteiro para uma explicação geral sobre as ferramentas usadas, os EPI's (equipamento de proteção individual), os cuidados necessários dentro do canteiro (Figura 24), apresentação dos desenhos do projeto (Figura 25) e a organização e ajustes dos gabaritos onde os módulos seriam montados (Figura 26). Tínhamos espaço para três gabaritos e assim nos dividimos também em três grupos de trabalho (Figura 27), cada um guiado por alguém que já havia participado de outros cursos ou trabalhava junto com o escritório. Acabamos o primeiro dia com três módulos base em processo de finalização.

Figura 24: Apresentação das ferramentas, EPI's e cuidados no canteiro.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Figura 25: Apresentação dos desenhos do projeto.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Figura 26: Ajustes no gabarito.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Figura 27: Grupos de trabalho.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Durante as noites do curso Helena ministrava uma palestra, na primeira noite falou sobre o Arquitetura Mixta, seu idealizador Jaime Peña e seus projetos. Foram apresentadas algumas obras feitas pelo escritório, inclusive a Casa Colmeia, e seus processos de construção. Ao final da palestra Helena propôs uma atividade de maquete de uma estrutura recíproca (Figura 28).

Figura 28: Atividade de maquete de uma estrutura recíproca.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Começamos o segundo dia com a finalização dos módulos do dia anterior. Enquanto uma parte das pessoas posicionava os módulos já prontos na fundação de eucalipto (Figura 29), os demais continuavam a produção dos módulos base. Assim chegamos ao final do segundo dia com quatro módulos base prontos para serem posicionados na fundação.

Figura 29: Posicionamento do primeiro módulo.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

A palestra da segunda noite falava sobre bambu, as características da planta, tipos de conexão e os tipos de bambu usados para construção.

No terceiro dia a produção continuou da mesma forma: módulos base prontos sendo posicionados na fundação enquanto outros eram produzidos. A palestra da noite esse dia foi sobre geometria sagrada, fonte de inspiração para os desenhos da Helena e do Jaime.

O quarto e último dia começou com uma meditação alfa beta guiada por Thiago Óscar. A técnica alfa beta é usada para estimular nosso lado criativo e intuitivo. Ainda pela manhã continuamos a produção e posicionamento dos módulos (Figura 30) e depois do almoço, com o curso finalizado, permaneceram apenas os voluntários. Durante os quatro dias seguintes finalizamos o último módulo de parede e posicionamos na fundação junto com os outros, aprumamos a estrutura completa, fixamos todos as paredes e os caibros do telhado (Figura 31).

Figura 30: Posicionamento do últimos módulos durante o curso.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Figura 31: Caibros do telhado colocados no final do voluntariado.



Fonte: da autora, 2019.

Durante os dias de curso o objetivo era aprender. Ficou claro como todos estavam dispostos a trocar conhecimento sobre bambu e outras técnicas: permaculturais e de bioconstrução. Algumas pessoas nunca haviam usado uma ferramenta e todos saíram de lá confiantes com todo o processo da obra. A transmissão do conhecimento foi feita de maneira prática, invertendo a ordem comumente usada que se inicia na teoria. Lembro de ter ouvido da maior parte das pessoas envolvidas com a academia que estavam ali buscando conhecimento prático e real sobre bioarquitetura, coisa que não obtiveram dentro da universidade. A maioria das pessoas no curso era ligada ao curso de arquitetura, mas estavam presentes também um engenheiro e alguns construtores que trabalham com uso de bambu na periferia de São Paulo – SP. Essa dinâmica descentralizada e fluida usada no curso foi essencial para a segurança na continuação da estrutura durante o voluntariado, o que mostra que o conhecimento foi realmente transmitido e fixado nos participantes do curso além de permitir que cada um entenda seu próprio jeito de fazer e pensar dentro da lógica do bambu e o desenvolvimento no ritmo natural de cada grupo de trabalho.

Assim como na obra de Itacaré estivemos acampados no sítio Olha D'Água, onde aconteceu a obra, o que manteve a imersão e integração do grupo. Todos os dias quem fez nossas refeições foi a Camis e o Rafael nos ajudou em vários momentos da construção e aprendeu com o curso também, podendo reproduzir as técnicas usadas na construção dos próximos módulos independente da presença das figuras técnicas. Além disso, Camis e Rafael estavam presentes em todo o tempo livre junto com suas filhas, o que nos aproximou intimamente da família. A Camis me acolheu como uma irmã, foi atenciosa e hoje me sinto conectada a ela e àquela casa. As crianças eram espontâneas, energéticas e estavam o tempo inteiro curiosas com a obra e conosco, sua presença no canteiro é inesquecível (Figura 32).

Figura 32: Tereza e José.



Fonte: Graziela Godoy, 2019.

Na obra da Casa Colmeia não houve imprevistos como em Itacaré. De projeto menos ousado e com os testes já feitos no primeiro curso, tudo aconteceu dentro do previsto e nenhum problema ou dificuldade precisou ser discutido entre todos, mas a produção foi mais independente das figuras mais experientes, mais descentralizada. O bambu usado na Casa Colmeia foi o *Phyllostachys pubescens* que é produzido no próprio estado de São Paulo, sendo assim fácil de encontrar e transportar para o terreno da obra, o que minimiza os gastos financeiros e ambientais e se tornando mais compatível com a sustentabilidade.

No tempo de voluntariado continuamos os detalhes a partir dos conhecimentos adquiridos no curso e de algumas instruções dadas pela arquiteta à distância. Os quatro que permanecemos nunca havíamos levado uma obra de bambu sem acompanhamento de um construtor e a experiência foi incrível para nos fazer acreditar na nossa capacidade e firmar o que tínhamos aprendido durante o curso. Também foi um momento de mais aproximação e acabamos saindo de Mogi para visitar a construção da casa do Igor, feita de bambu à pique em Atibaia – SP (Figura 33).

Figura 33: Casa do Igor em processo de construção.



Fonte: da autora, 2019.

4.3.3. Ecoió, Aracaju – SE

Foi através de uma amiga arquiteta que conheci o Ecoió, coletivo formado em Aracaju com o objetivo de construir casas sustentáveis de baixo custo na periferia da cidade. A essa altura o coletivo havia escolhido a casa da Dona Josefa para ser construída, uma senhora de 83 anos que morava em um barraco na ocupação Nova Liberdade.

O projeto da construção foi feito com uma técnica testada pelo arquiteto Ricardo Nunes em sua tese de mestrado e na construção de duas unidades habitacionais modelo no Parque da Sementeira, também feitas por ele, se diferenciando desse modelo apenas na estrutura pilar-viga, já que o projeto Ecoió previa o uso de eucalipto e não de bambu. Para suas paredes estavam previstos painéis pré-fabricados de madeira e bambu finalizados com uma argamassa de cimento, cal e barro, e posterior aplicação de reboco convencional.

Quando tomei conhecimento sobre o projeto era agosto de 2019 e estavam iniciando mutirões para a construção dos painéis de parede que seriam posteriormente levados para a ocupação e fixados na estrutura. Os mutirões aconteceram no sítio de um dos voluntários durante os finais de semana (Figuras 34 e 35).

Figuras 34 e 35: Primeiro mutirão de confecção das paredes.



Fonte: Instagram do Ecoió, 2019. Disponível em <<https://www.instagram.com/ecoioaju/>>. Acesso em 14 de mar. 2019.

As paredes foram construídas de acordo com o projeto como uma moldura de barrotes e ripas de madeira na vertical, onde seriam fixados os bambus que receberiam a argamassa e reboco depois. O material foi comprado por meio de doações e o bambu foi colhido do sítio de um amigo dos voluntários. Como não ficaria exposto ou sofreria qualquer esforço estrutural, o bambu foi colhido verde e não passou por nenhum tipo de tratamento. Em aproximadamente cinco finais de semana finalizamos os

painéis das paredes (Figura 36) e depois disso não pude mais acompanhar pessoalmente os trabalhos do coletivo.

Figura 36: Parte dos painéis finalizados.

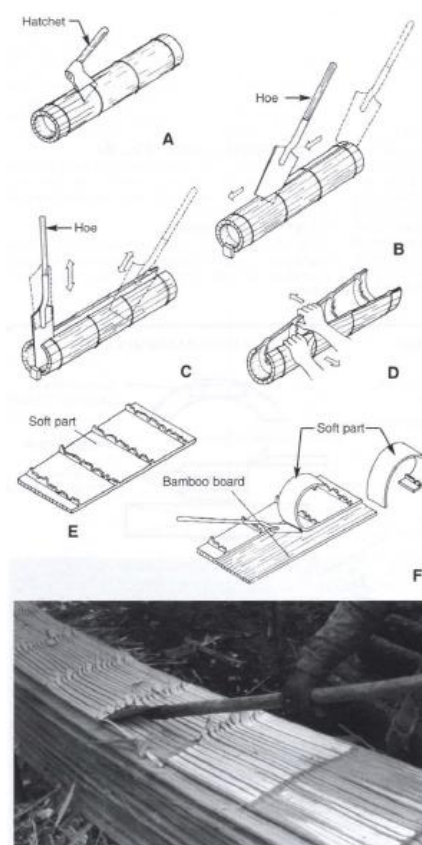


Fonte: Instagram do Ecoiô, 2019. Disponível em <<https://www.instagram.com/ecioaju/>>. Acesso em 14 de mar. 2019.

Como os mutirões de produção eram abertos, durante o processo o grupo variou bastante envolveu arquitetos, engenheiros, veterinária, agroflorestor, funcionários públicos, enfim, esse momento da construção contou com pessoas de várias áreas de atuação. Essa variedade de conhecimentos foi interessante para as trocas durante os mutirões, mas como poucos tinham experiência prática com construção e não havia uma figura que encabeçasse as decisões, a busca de solução para as dificuldades encontradas foi penosa e muitas vezes cansativa e acabou ficando mais centralizada em poucos com prática de obra.

Durante os mutirões senti que todos os presentes tinham pouca clareza sobre os detalhes do projeto e das técnicas escolhidas, o que gerou erros e perda de tempo nas discussões e no trabalho, já que por isso algumas coisas foram feitas estruturalmente erradas e precisaram ser refeitas. Depois que me afastei do coletivo soube que todos os painéis precisaram ser refeitos pois ficaram de tamanho diferente do que deveriam, a madeira usada não era adequada e o bambu estava cortado diferente do modelo feito por Ricardo – estava ripado e não em *esterilla* (Figura 37), o que influencia na fixação da argamassa.

Figura 37: Técnica de *esterilla* de bambu.



Fonte: Hidalgo López, 2003.

A proposta do Ecoió foi desenvolvida de forma completamente democrática e descentralizada, mas a falta do conhecimento técnico para caminhar junto com o processo causou problemas na execução das etapas. A ideia de construção coletiva se manteve em todos os mutirões o que manteve também o foco na finalização dos painéis, mas a falta de disposição individual para encarar as dificuldades de um grupo grande e diverso causou certo desânimo em parte das pessoas.

A experiência do Ecoió demonstrou a importância do conhecimento técnico como filtro otimizador das discussões e decisões coletivas e também como o alinhamento entre as partes é determinante na continuidade do trabalho.

4.3.4. Ilha Mem de Sá, Itaporanga D'Ajuda - SE

A Ilha Mem de Sá fica localizada no município de Itaporanga D'ajuda, interior de Sergipe. É uma ilha fluvial do rio Vaza Barris e sua população tem tradição em pesca, samba de coco e construção com taipa.

Conheci a Ilha quando trabalhava no escritório modelo de Arquitetura e Urbanismo da UFS, o Trapiche. Na época Joseilda, presidente da associação de moradores, entrou em contato com o escritório

para a realização do projeto de consultórios onde pudessem acontecer os atendimentos médico e odontológico dos moradores, que até então aconteciam na escola. Na processo de projeto dos consultórios várias novas demandas surgiram na Ilha e uma delas foi a finalização de uma estrutura de bambu já existente (Figura 38).

Figura 38: Estrutura de bambu.

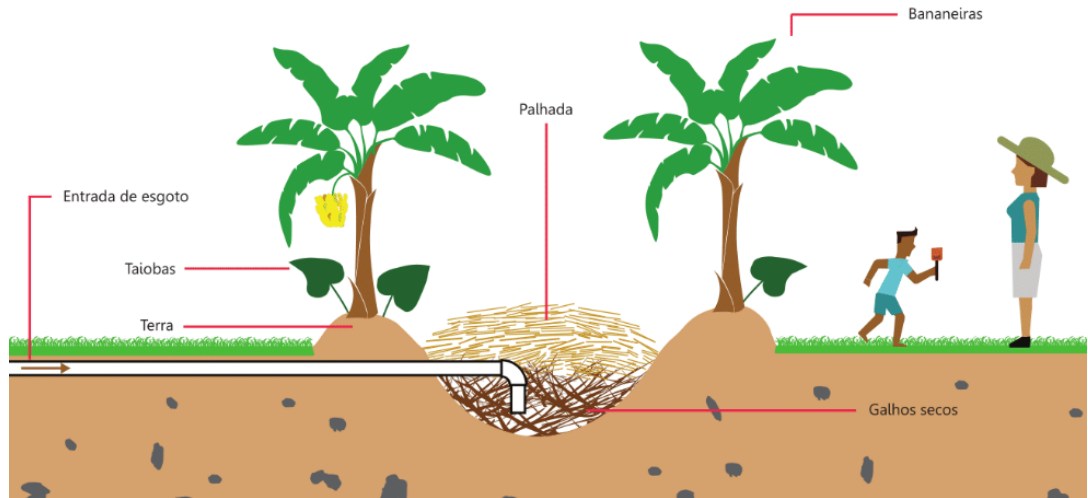


Fonte: Renan Marchiori, 2017.

Construída durante o projeto Aratu da Petrobrás a proposta inicial para o terreno onde estava era abrigar a sede da associação e um espaço vinculado ao turismo de base comunitária que estava sendo articulado e desenvolvido na Ilha também pelo projeto. Eram previstos três módulos como aquele, mas o projeto Aratu foi suspenso e a obra junto com ele, deixando os bambu que já haviam sido comprados e o espaço inutilizados. Os bambus haviam sido trazidos de São Paulo, transporte que poderia ter sido evitado com a escolha de outro material, como madeira da própria ilha, mas como já estavam na Ilha, decidimos em conjunto com a associação utilizá-lo em um novo projeto: um camping.

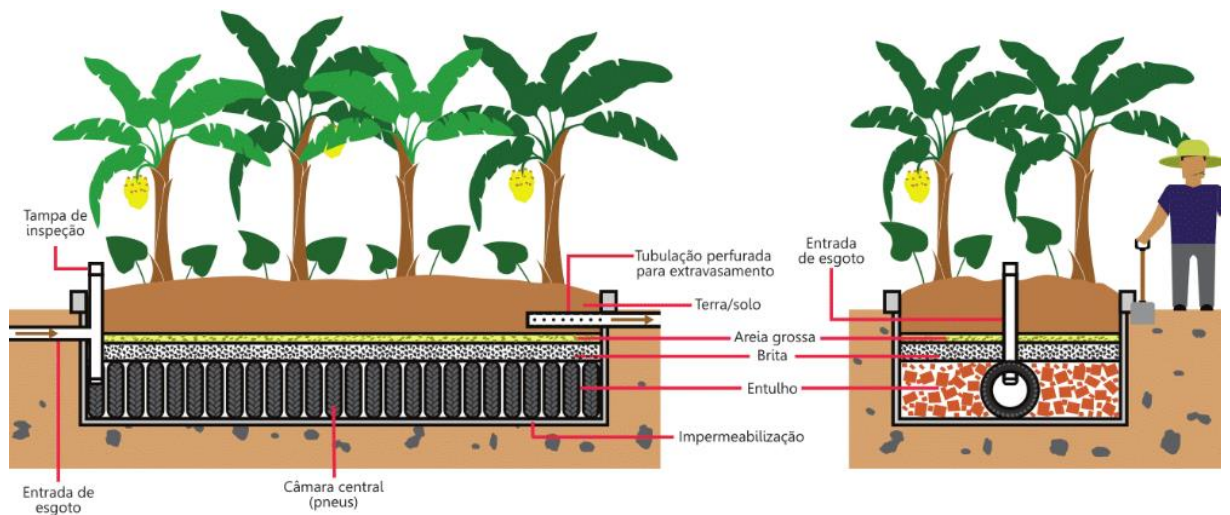
A Ilha tem sua economia sustentada no turismo e apenas uma pousada, o que abriu os olhos de Joseilda para a movimentação financeira e a visibilidade que um camping poderia trazer. Decidido o novo uso, começamos o desenvolvimento do projeto no Trapiche. O projeto buscou aproveitar ao máximo o uso dos materiais que tínhamos disponíveis na Ilha e minimizar os demais para diminuir os gastos financeiros e ambientais e a logística do transporte, já que só se chega lá de barco e carregar os materiais assim é trabalhoso. Dessa forma, previmos uma extensão do beiral do módulo já construído para proteger a estrutura do sol e criar um novo espaço, feita com o bambu que já estava lá. Além de um banheiro e uma área de serviço, uma cozinha coletiva e uma área coberta com grandes mesas. Tudo coberto com o bambu e madeira da própria Ilha e que poderia ser feito por pessoas locais. Como já existia um poço cavado no terreno o fornecimento de água do camping seria feito por ele e o tratamento das águas feito por um círculo de bananeiras (Figura 39) e por uma BET (bacia de evapotranspiração) (Figura 40).

Figura 39: Círculo de bananeiras.



Fonte: Tonetti et al, 2018.

Figura 40: BET (bacia de evapotranspiração).



Fonte: Tonetti et al, 2018.

Logo após a entrega do projeto para a associação, o beiral foi feito em alguns momentos: primeiro visitamos a Ilha junto com Tarcio, bambuzeiro que havia feito a estrutura e continuaria o beiral, e decidimos sua forma e ajudamos a assentar e aprumar os novos pilares do beiral (Figuras 41 e 42) e em uma outra visita Tarciso deu continuidade à extensão (Figura 43). Depois disso começamos o planejamento da taipagem.

Figura 41: Testando as ideias de posição dos pilares.



Fonte: da autora, 2019.

Figura 42: Aprumando os pilares.



Fonte: da autora, 2019.

Figura 43: Extensão do beiral finalizada.

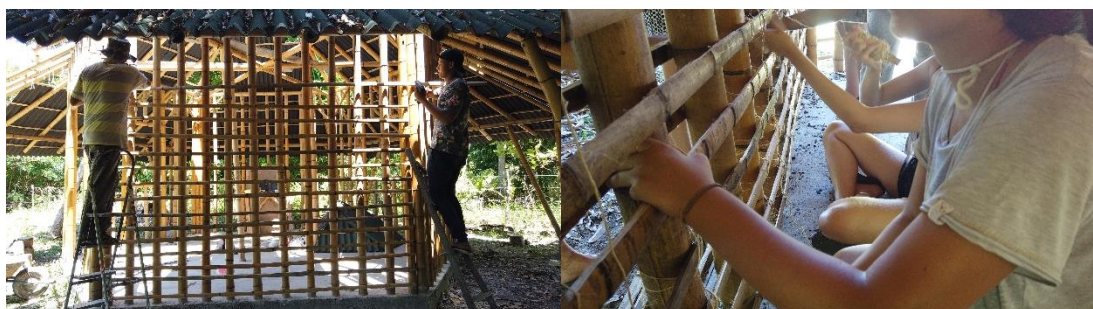


Fonte: da autora, 2019.

Paralelamente com as atividades do Trapiche na Ilha comecei, junto com mais seis pessoas, a organização do Mambembe Mem de Sá. O Mambembe (Mbb) é um evento idealizado pela FeNea (Federação Nacional de estudante de Arquitetura e Urbanismo) que consiste em uma oficina itinerante que acontece por todo Nordeste. Nossa proposta ao realizar o Mambembe na Ilha era unir estudantes de arquitetura e população em atividades de fortalecimento comunitário e mutirões para estruturação da área do camping.

Ao chegarmos na Ilha para início do Mbb uma das primeiras surpresas que tivemos foi a notícia de que a taipagem aconteceria naqueles dias, junto com o mungunzá tradicional de encerramento. Durante todos os dias do evento a trama foi feita por moradores com ajuda de alguns estudantes (Figuras 44 e 45) e no último dia, com todas as demais atividades concluídas, reunimos todos e fizemos a taipagem (Figuras 46, 47 e 48).

Figura 44 e 45: Confeção da trama da taipa.



Fonte: Diretoria de comunicação do Mambembe, 2019.

Figura 46: Taipagem coletiva.



Fonte: Diretoria de comunicação do Mambembe, 2019.

Figura 47: Taipagem coletiva.



Fonte: Diretoria de comunicação do Mambembe, 2019.

Figura 48: Taipagem coletiva.



Fonte: Diretoria de comunicação do Mambembe, 2019.

O momento de taipagem foi incrível e gratificante, pois concretizou uma troca de conhecimento sem hierarquia ou academicismo, descentralizada, democrática e coletiva. Os especialistas naquela técnica eram os moradores da Ilha e eles ensinaram a cada um de nós o comportamento do barro na taipa de mão, os movimentos para assentar do jeito certo e a pisada no ritmo do coco (Figura 49). Além da importância da coletividade que naquele momento proporcionou diversão e alegria, fazendo-nos vivenciar o clima da taipagem coletiva das casas da Ilha, sempre seguida de banho de rio e mungunzá.

Figura 49: Pisada de barro.



Fonte: Diretoria de comunicação do Mambembe, 2019.

A vivência na Ilha foi intensa em cada parte, o bambu esteve presente como material secundário e participei diretamente de poucas etapas relacionadas com ele, mas o aprendizado coletivo e a relação que se estabeleceu com a população da Ilha, principalmente durante o Mbb, foi a mais próxima do que considero o design social crítico dentre todas as vivências que presenciei. Cada atividade realizada durante o evento buscou o protagonismo da comunidade, dos habitantes locais daquela terra e o design social é isso antes de mais nada.

5. Princípios para a consolidação de uma arquitetura responsável

Considerando os estudos feitos sobre design social e o desenvolvimento do pensamento integrado e da abordagem crítica relacionados a ele, é perceptível a existência de alguns princípios essenciais para sua aplicação. O uso desses fundamentos no processo de criação torna o design mais humano e atua na reestruturação do campo da arquitetura enquanto uma disciplina responsável.

Esses princípios são:

- **Projetar para o usuário.** Na busca por uma arquitetura mais próxima do povo não há como tirar o foco dele, por isso é essencial na reestruturação da disciplina priorizar e dar voz à visão de quem verdadeiramente o utiliza.

Pertencimento só se cria entendendo a necessidade para atendê-la e isso só é possível sob a ótica de quem vive, de quem está e de quem vai permanecer.

- **Sustentabilidade.** Condição de um processo ou sistema que determina que as atividades humanas não atuem nos ciclos naturais de forma a modificá-los além de seus limites de regeneração, garantindo assim o desfrute das mesmas ou melhores condições ambientais e dos mesmos ou melhores espaços às próximas gerações. A sustentabilidade é um conceito sistêmico que busca a manutenção dos aspectos ambientais, culturais, econômicos (sociais) por meio da compreensão das partes e sua interferência no todo.

A sustentabilidade assim definida é imprescindível na criação de todo design social e na transformação da arquitetura pois reconhece a importância da natureza e biodiversidade em detrimento do desenvolvimento capitalista e usa as escolhas projetuais para minimizar os impactos sociais e ambientais. Projetar limpo e verde hoje é pensar na qualidade de vida e existência do futuro e além, é andar contra o sistema vigente.

- **Transdisciplinaridade.** Derivada da palavra 'interdisciplinar', que se refere puramente à união entre disciplinas, a transdisciplinaridade fala sobre uma lógica, um modo de pensar que englobe vários campos de conhecimento em uma unidade. Ser transdisciplinar é atravessar diversos saberes, de origens e tipos distintos, ir além deles e assim transformar a percepção e/ou o comportamento, é entender o conhecimento como unidade e assim não considerá-lo dividido em campos desconectados entre si.

A transdisciplinaridade faz parte do pensamento integrado pois só há como interpretar e entender a realidade social da atualidade a partir de um olhar múltiplo, que entende essa realidade como expressão de um conjunto complexo

de fatores que só podem ser lidos através também de um conjunto complexo de conhecimentos conectados entre si.

- Complexidade. Fruto do emaranhado de aspectos que compõe o presente, a dinâmica da sociedade em que vivemos é complexa, abrange um sem fim de elementos que a movimentam e são movimentados por ela. Dessa forma, não há como ler a realidade e atender suas demandas se distanciando dessa complexidade.

A leitura complexa do presente deve assim ser incorporada à arquitetura no entendimento contextual de sua atuação, no posicionamento do campo como resultado desse emaranhado e interferente nessa dinâmica e não como atividade solitária e independente. O todo é maior que as partes.

- Descentralidade. A produção criativa é enraizada atualmente como pertencente apenas ao técnico especialista, afastada das grandes massas e portanto elitizada. A busca por uma forma de criação descentralizada da figura técnica e colocada como capacidade e potencial de todos gera uma produção verdadeiramente útil e representativa. Reflete e atende as demandas reais da sociedade por meio da visão de quem detêm essas demandas e retira o poder das elites do foco, empodera a população e seu conhecimento prático, empírico.

Manter a produção arquitetônica descentralizada é se colocar enquanto prestador de serviço à sociedade, reverter o pensamento do arquiteto como detentor da verdade absoluta sobre as leis do projetar e colocá-lo como intérprete, tradutor dos desejos e verdades do povo em objetos arquitetônicos.

- Coletividade. Na busca por uma produção descentralizada e representativa, não há como esquecer a coletividade. A sociedade é coletiva, um aglomerado de indivíduos com necessidades únicas que são reflexo das necessidades do todo. Considerar as demandas da coletividade, que ao serem atendidas causam transformação positiva no bem-estar de todos ou da maior parte das pessoas é pensar social. Priorizar o todo até mesmo em projetos individuais é se colocar como parte integrante desse todo e entender sua relação com os objetos criados. Ser coletivo é ser complexo.
- Democraticidade. Ser democrático é estar em poder do povo, ser popular. A democracia anda junto com a coletividade e a descentralização e assim dá autonomia na medida que mantém o controle do processo nas mãos do povo. Optar por um processo de criação democrático é desconstruir a forma de projetar consolidada durante a academia e permitir o surgimento de um novo

sob perspectiva da igualdade política, da liberdade criativa e da absorção de realidades e opiniões.

O uso da democracia na arquitetura é não só descentralizar a produção, mas manter a gestão completa sobre a produção com o povo, é reforçar a luta da classe trabalhadora e deixá-la ocupar o espaço que lhe é de direito.

6. Considerações finais

O processo de formação do campo do design se deu a partir da Revolução Industrial e seus ideais, que não se preocupavam com as mazelas sociais e com o bem estar coletivo. Com seu crescimento e expansão a Revolução causou novos problemas e potencializou a pobreza global, refletindo no surgimento da noção de design social.

O pensar social surge então como minimizador das desigualdades e das consequências da nova dinâmica industrial e nesse momento representa a classe operária e seus direitos. A criação projetual se apropria desse pensar baseada no pensamento mercadológico e consolida o design e seus braços, incluindo arquitetura, como uma disciplina elitizada, excludente. Vê-se então a necessidade de remodelar o pensamento social no campo criativo e reinventá-lo como agente de mudança da lógica capitalista de produção.

O design social é apresentado nesse trabalho como pensamento total integrado e crítico que tem como norte o foco no usuário, o ser sustentável, transdisciplinar, complexo, descentralizado, coletivo e democrático e que através desses princípios se compromete com a superação dos impactos negativos sociais do projetar na realidade estabelecida. Assim o tema se mostra pertinente para o direcionamento de uma nova arquitetura e seu estudo. De uma arquitetura e seus profissionais que revejam seus posicionamentos diante do complexo social e se desvinculem do ego, da burguesia e do uso irresponsável de recursos naturais em seus projetos e construções.

O posicionamento crítico e sustentável do design social apresenta um caminho de quebra do sistema nessa arquitetura consolidada, uma arquitetura que não permite a melhoria das questões sociais por não questionar e modificar seu comportamento e se mantém como atividade pouco responsável para com a qualidade da vida no planeta. É necessário transformar a aproximação e leitura do mundo, rever a linguagem, a avaliação estética, a lógica projetual e construtiva na direção da instrumentalização das população e em busca da independência do sistema. A sustentabilidade, assim, aparece como intrínseca ao design social e vê na escolha de materiais naturais o caminho para superar aqueles impactos negativos sociais. Então o bambu é apresentado pelas vivências da autora como planta e material da construção

civil que reúne características importantes na concretização do pensamento integrado e crítico para a consolidação de uma arquitetura responsável.

A análise das experiências trata o pensamento integrado como parâmetro e estabelece dentro de cada momento o que atende a sua lógica ou não. Como resultado conclui-se que o uso do bambu é possível dentro do pensar social desde que levadas em consideração a disponibilidade do material próximo a onde será usado e que se destaque uma perspectiva transdisciplinar que compreende a sociedade como um mecanismo complexo que precisa ser descentralizado, colaborativo e democrático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE, 2017, **PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL**, Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso 30 jun. 2019.
- ALMEIDA, Marcelo Vianna Lacerda de; "Design Social: Definição constituída no complexo social", p. 6027. In: **Anais do 13º Congresso Pesquisa e Desenvolvimento em Design (2018)**. São Paulo: Blucher, 2019.
- AMSTEL, Frederick van. **Afinal, o que é Design de Interação?**. [S. l.], 2006. Disponível em: http://www.usabilidoido.com.br/afinal_o_que_e_design_de_interacao.html. Acesso em: 28 fev. 2020.
- AUTONOMIA. In: Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, 25 fev. 2020. Disponível em <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/autonomia/>. Acesso em 25 fev. 2020.
- ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/ped2018-Artigo selecionado para publicação na Revista Estudos em Design
- DEL GAUDIO, Chiara; OLIVEIRA, Alfredo; FRANZATO, Carlo. **Design participativo e inovação social: a influência dos fatores contextuais**. Rio de Janeiro: PUC-Rio, 2014.
- DENIS, Rafael Cardoso. **Uma introdução à História do Design**. 1ª. ed. São Paulo/SP: Blucher, 2000. 240 p. ISBN 8521204566.
- Design para um Mundo Complexo, Rafael Cardoso, São Paulo: Cosac Naify, 2011, (264 páginas)
- LANDIM, Paula da Cruz. **Design, empresa, sociedade**. São Paulo/SP: UNESP, 2010. 191 p. ISBN 978-85-7983-093-8. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Design_empresa_sociedade.html?id=xmHw5eKcSQMC&printsec=frontcover&source=kp_read_button&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 25 fev. 2020.
- LOPEZ, Oscar Hidalgo. **Bamboo: The Gift of the Gods**. Bogotá, Colômbia: editor autor, 2003.

MANZINI, Ezio. **Design para a inovação social e sustentabilidade:** Comunidades criativas, organizações colaborativas e novas redes projetuais. Rio de Janeiro: E-paper, 2008. Disponível em <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=8rCjFEFG8AcC&oi=fnd&pg=PA5&dq=design+social+e+sustentabilidade&ots=t6ePY1MswD&sig=mJmMZVUSvHhVPzLyLLXuMD35Xok#v=onepage&q&f=false>. Acesso em 10 de jan. 2020.

MEGIDO, Victor Falasca (org.). **A revolução do design:** Conexões para o século XXI. 1ª. ed. São Paulo/SP: Gente, 2016. 176 p. ISBN 978-8545201366.

MENDONÇA, Carina Guedes de. **Arquitetura na periferia:** uma experiência de assessoria técnica para grupos de mulheres. Orientador: Silke Kapp. 2014. 119 p. Dissertação de Mestrado (Bacharel em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-9NMHJ4>. Acesso em: 13 fev. 2020.

MITRE, Julia Marim. **Núcleo de pesquisa e desenvolvimento tecnológico em bambu.** Viçosa, 2018. 60p. Monografia (Trabalho de conclusão de curso). Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de Viçosa.

NUNES, Antonio Ricardo Sampaio; **Construindo com a natureza bambu: uma alternativa de ecodesenvolvimento.** 2005. 122 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.

PADOVAN, Roberval Bráz. O bambu na arquitetura: design de conexões estruturais. 2010. 181 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/89702>.

PEREIRA, Carlos Magno; ENGLER, Rita de Castro; MARTINS, Daniela Menezes. **Design, inovação social e sustentabilidade: o conceito de comunidades criativas em Nova Lima – MG.** [S.I.: s.n.], 2015.

PEREIRA, Marco A. R.; BERALDO, Antonio L. **Bambu de corpo e alma.** Bauru, SP: Canal6, 2008.

SILVA, Cris Ângela Vieira Marcos da. **O projeto de arquitetura como elemento redutor de resíduos sólidos.** 2014. 96 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

_____. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial União. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em 30 jun. 2019.

SILVA, Viviane Zerlotini da. **Os sentidos do design social**. maio 2018. Disponível em: <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/18.216/6991>. Acesso em 15 de dez. de 2019.

SOCIAL. In: Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, 25 fev. 2020. Disponível em < <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/social/>>. Acesso em 25 fev. 2020.